



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

## ÚSTAV VÝROBNÍCH STROJŮ, SYSTÉMŮ A ROBOTIKY

INSTITUTE OF PRODUCTION MACHINES, SYSTEMS AND ROBOTICS

## AUDIT BOZP V TĚŽKÉ LABORATOŘI C1

HEALTH AND SAFETY AUDIT IN HEAVY LABORATORY C1

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Patrik Zavřel

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jana Rozehnalová, M.Sc.

BRNO 2019



## ZADÁNÍ VŠKP 1

## ZADÁNÍ VŠKP 2

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá systémem řízení BOZP a s tím spojeným auditem. Rešerše zpracovává požadavky vnitrostátní i mezinárodní legislativy týkající se oblasti BOZP. Dále je provedena analýza rizik a jejich vyhodnocení. V opodstatněných případech jsou navržena nápravná opatření.

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with OSH management and related audit. The research handles the requirements of national and international health and safety legislation. The risk analysis and its evaluation are performed. Corrective action is proposed in justified cases.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

BOZP, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, analýza rizik, bezpečnostní audit, právní úprava BOZP, zákoník práce

## **KEYWORDS**

OSH, occupational safety and health, risk analysis, OSH audit, legal regulations of OSH, Labour code.



## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

ZAVŘEL, Patrik. *Audit BOZP v těžké laboratoři CI*, Brno, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství. 2019, 67 s., Vedoucí diplomové práce Ing. Jana Rozehnalová M.Sc.





## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych chtěl poděkovat své vedoucí práce Ing. Janě Rozehnalové M.Sc. za její odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování diplomové práce.



## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením Ing. Jany Rozehnalové M.Sc. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 24.5.2019

.....

Zavřel Patrik



# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>LEGISLATIVA ČR A MEZINÁRNODNÍ STANDARD.....</b>	<b>17</b>
2.1	Zákoník práce[2].....	17
2.1.1	Předcházení ohrožení života a zdraví při práci.....	17
2.1.2	Povinnosti zaměstnavatele, práva a povinnosti zaměstnance.....	18
2.1.3	Osobní ochranné pracovní prostředky, oděvy a obuv, čisticí a dezinfekční prostředky.....	18
2.1.4	Povinnosti zaměstnavatele při pracovních úrazech a nemocech z povolání ...	19
2.1.5	Práva zaměstnance.....	19
2.1.6	Povinnosti zaměstnance.....	19
2.2	Zákon č. 309/2006 Sb.[3] .....	20
2.2.1	Požadavky na pracoviště a prostředí .....	20
2.2.2	Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení .....	20
2.2.3	Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy .....	20
2.2.4	Bezpečnostní značky, značení a signály.....	20
2.2.5	Rizikové faktory pracovních podmínek a kontrolovaná pásma .....	20
2.2.6	Odborná způsobilost.....	21
2.2.7	Zvláštní odborná způsobilost.....	21
2.3	Zákon č.174/1968 Sb.[4] .....	22
2.4	Zákon č.251/2005 Sb.[5] .....	22
2.4.1	Působnost a příslušnost úřadu a inspektorátu .....	22
2.5	Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. [6] .....	23
2.6	Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.[7] .....	24
2.6.1	Zátěž teplem a chladem na pracovišti.....	24
2.6.2	Podmínky ochrany zdraví při práci s chemickými faktory a prachem .....	26
2.6.3	Další vymezení .....	26
2.7	Norma ČSN ISO 45001:2018[9] .....	27
2.7.1	Demingův cyklus – Metoda PDCA .....	28
2.7.2	Politika BOZP.....	29
2.7.3	Plánování .....	29
2.7.4	Cíle BOZP .....	30
2.7.5	Provoz.....	30
2.7.6	Kompetence .....	30
2.8	Vyhláška č. 20/1989 Sb.[8].....	31
2.9	Bezpečný podnik[17,18].....	31
2.10	Shrnutí.....	32
<b>3</b>	<b>ANALÝZA RIZIK .....</b>	<b>35</b>
3.1	Analýza rizik dle vyhlášky č.432/2003 Sb.[19].....	36
<b>4</b>	<b>TĚŽKÁ LABORATOŘ C1 .....</b>	<b>39</b>
4.1	Směrnice rektora č. 21/2017[42] .....	40
4.2	DMG MORI – DMU 75 monoBLOCK[22] .....	42
4.3	MAS – MCV 754 QUICK[23] .....	44
4.4	MAS – SPM 16[23] .....	45
4.5	Průmyslové roboty KUKA[24].....	46

<b>5</b>	<b>AUDIT BOZP .....</b>	<b>47</b>
5.1	Aktuální stav laboratoře .....	47
5.2	Analýza rizik těžké laboratoře .....	49
<b>6</b>	<b>ZHODNOCENÍ.....</b>	<b>57</b>
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>59</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>61</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK.....</b>	<b>65</b>
9.1	Seznam použitých zkratek .....	65
9.2	Seznam tabulek.....	65
9.3	Seznam obrázků.....	66
<b>10</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>67</b>

# 1 ÚVOD

S bezpečností a ochranou zdraví při práci (dále jen BOZP) se setkáváme v každodenním životě, ať už při dopravě, využívání veškerých služeb nebo na území školy. Patří mezi nejrozšířenější oblast vůbec.

Historie BOZP sahá až do 18. století před naším letopočtem. Otázkou bezpečnosti se v průběhu času zabývaly veškeré vyspělé civilizace, které chápaly, že zajištění bezpečnosti je přínosné nejen z ekonomického, ale i sociálního hlediska.

Již první náznaky existují z dob babylonského krále Chammurabiho, za jehož vlády vznikl babylonský Chammurabiho zákoník, který byl postaven na principu „Oko za oko, zub za zub“. Způsob, jakým byla v rámci zákoníku řešena otázka bezpečnosti lze zmínit např. podle zákona č. 229, který uvádí následující: *Jestliže stavitel pro někoho staví dům a nepostaví jej řádně a dům, který postavil, spadne a zabije vlastníka domu, pak bude tento stavitel potrestán smrtí.* [1, str. 4] Tímto způsobem definovaný zákon lze považovat za prvotní náznak vzniku a vývoje oblasti BOZP. Lze tvrdit, že od té doby průřezem celých dějin docházelo k rozvoji oblasti BOZP, který šel ruku v ruce s vývojem společnosti.

K zásadním změnám dochází souběžně s první průmyslovou revolucí během 18. a 19. století. V tomto období docházelo k přechodu od ruční výroby k tovární a strojní velkovýrobě a tím i bohužel k narůstající míře úrazovosti. Zároveň tehdejší smluvní vztahy mezi zaměstnancem a zaměstnavatelem byly postaveny způsobem, který značně znevýhodňoval pozici zaměstnance. Z těchto důvodů dochází k regulaci hygieny a BOZP ze strany státu.[16]

Počátkem 19. století je zaměstnavatelům uložena povinnost pečovat o zdraví zaměstnanců a v polovině 19. století dochází k regulaci hygienických podmínek. Koncem téhož století dochází k řešení otázky zdravotnických zařízení, potřebných k zajištění BOZP a mimo jiné i otázka údržby strojů, čistoty pracovišť, osvětlení, ohrazení nebezpečných prostor a dalších.[1]

V dnešní době je BOZP nedílnou součástí jakéhokoliv pracovního výkonu. Jeho důležitost vyplývá už jen z faktu, že je součástí Zákoníku práce, tedy základního kamene pracovních vztahů a procesů. Jedná se o mezivědní disciplínu, která má za úkol chránit zdraví člověka. Obecně ji lze definovat jako souhrn legislativních požadavků státu, normalizačního úřadu a zaměstnavatele.

V rámci mezinárodní legislativy a normalizace jde systém řízení BOZP ruku v ruce se systémem environmentu a krizového managementu. Oblast BOZP z pravidla dále spolupracuje s oblastí požární ochrany (dále jen PO), která je s bezpečností souvisí.

Základními kameny BOZP je mimo jiné vyhledávání a hodnocení rizik, ochranné pracovní pomůcky, hygiena a bezpečnost technických zařízení.

Současná verze BOZP neobsahuje jen pravidla pro ochranu zaměstnance před pracovním úrazem, ale usiluje i o odstranění takových rizik, vedoucích k poškození zdraví, která nejsou v daném okamžiku zjevná a mohou se projevit až po několika letech. Mezi taková poškození řadíme nejen stres, šikanu, nerovné zacházení, ale hlavně nemoci z povolání např. nemoci šlach, úponů, svalů, kloubů, končetin, atd.. Pokud odhlédneme od zdravotního

hlediska, pak nové pojetí BOZP pohlíží na danou problematiku i z pozice zaměstnavatele a ekonomické stránky věci, vyplývající ze snížení zdraví zaměstnanců, případně snížení úrovně pracovní pohody.

BOZP je nedílnou součástí řízení společností všech velikostí. Vyžaduje celoživotní vzdělávání, jelikož se jedná o neustále se vyvíjející oblast.

Cílem této diplomové práce je audit BOZP v těžké laboratoři v budově C1 Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně vzhledem k mezinárodním legislativním požadavkům. V případě nalezení neshod je třeba navrhnout nápravné opatření.

Dílčí cíle práce:

- Systémový rozbor problematiky
- Analýza požadavků relevantních norem
- Analýza a posouzení rizik
- Návrh opatření pro snížení rizik



## 2 LEGISLATIVA ČR A MEZINÁRNODNÍ STANDARD

### 2.1 Zákoník práce[2]

Za platformu BOZP lze v právní legislativě České republiky považovat Zákon č. 262/2006 Sb. – Zákoník práce. Konkrétněji je oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci věnována Část pátá daného zákona. Tento zákon v plném kontextu upravuje právní vztahy mezi zaměstnancem a zaměstnavatelem při výkonu práce, tedy vztahy pracovněprávní.

Jedná se o právní ustanovení, které definuje povinnosti zaměstnavatele, práva a povinnosti zaměstnance, obecně se věnuje identifikaci rizik, jejich omezení a prevenci při výkonu práce.

#### 2.1.1 Předcházení ohrožení života a zdraví při práci

Tato hlava zákona Hlava I zákoníku práce č. 262/2006 Sb. ve dvou různých paragrafech povinnosti zaměstnavatele, týkající se problematiky o předcházení riziku ohrožení zdraví. Definuje, v jakých případech je zaměstnavatel povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při výkonu práce a zároveň kdy a jakým způsobem je povinen vyhledávat a odstraňovat bezpečnostní rizika.

Ve dvou paragrafech (§101 a §102) obecně definuje povinnosti zaměstnavatele vůči bezpečnosti a ochraně zdraví zaměstnanců při práci. Je nutné zajistit bezpečnost a ochranu zdraví při práci s ohledem na rizika možného ohrožení života zaměstnanců. Zároveň je zaměstnavatel povinen hradit veškeré náklady spojené se zajišťováním bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a není možné, aby byly tyto náklady jakýmkoliv způsobem přenášeny na zaměstnance.

V případě přítomnosti zaměstnanců od více zaměstnavatelů na jednom pracovišti, jsou zaměstnavatelé povinni organizovat činnosti zaměstnanců a zajistit bezpečnost a ochranu zdraví při práci tak, aby byli chráněni i zaměstnanci ostatních zaměstnavatelů. Zároveň jim zákon uděluje povinnost písemně informovat ostatní zaměstnavatele v případě odstranění, či snížení rizik na pracovišti o přijatých opatřeních.

Zaměstnavatel je povinen vytvářet a udržovat pracovní prostředí tak, aby soustavně docházelo k vyhledávání a analýze rizik. K těmto rizikům je nutné vytvořit opatření vyplývající z právních a dalších předpisů, které mají za cíl rizika odstraňovat, případně minimalizovat jejich dopad na pracovní prostředí. Na základě nalezených rizik je zaměstnavatel povinen rizika vyhodnotit a přijímat opatření taková opatření, která vedou k příznivějšímu pracovnímu prostředí. V případě práce, kterou lze označit za rizikovou, je nutné přistoupit k takovým opatřením, aby mohla být daná práce zařazena do nižší kategorie.

Pokud není možné rizika odstranit, je nutné je minimalizovat jejich dopad tak, aby ohrožení zdraví zaměstnanců bylo na co nejnižší úrovni. O vyhledávání rizik a přijetí konkrétních nápravných opatření je zaměstnavatel povinen vést dokumentaci.

Při přijímání a realizaci opatření je nutné vycházet ze všeobecných zásad, tím je myšleno omezování vzniku rizik, odstraňování rizik u zdroje jejich původu, nahrazení fyzicky namáhavých prací novým technologickým případně pracovním postupem, nahrazení nebezpečných pracovních postupů, prostředků a materiálu méně nebezpečnými, plánování při

provádění prevence rizik, přednostní uplatnění kolektivní ochrany před riziky oproti prostředkům individuální ochrany, atd..

### **2.1.2 Povinnosti zaměstnavatele, práva a povinnosti zaměstnance**

Práva a povinnosti zaměstnanců v oblasti BOZP upravuje předpis č. 262/2006 Sb. Zákoníku práce, a to konkrétně v § 106 – Práva a povinnosti zaměstnance. Zaměstnavatel je povinen nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával zakázané práce nebo takové práce, jejichž náročnost by neodpovídala schopnostem nebo fyzickým možnostem zaměstnance. Zároveň je povinen zaměstnanci sdělit, do jaké kategorie spadá jím vykonávaná práce. Konkrétní pracovní kategorie upravuje právní předpis §37 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Práci, která je stanovena zvláštním právním předpisem smí vykonávat pouze zaměstnanci s platným zdravotním průkazem, případně zaměstnanci, kteří se podrobili očkování atd.

Je povinností každého zaměstnavatele zajistit všem zaměstnancům dostatečné informace a pokyny týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a to konkrétně podle zákona 262/2006 Sb. – Zákoník práce a podle §37 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. Předání informací a pokynů by mělo být předně ve formě seznámení se riziky na pracovišti, jejich vyhodnocení společně s opatřeními na ochranu před konkrétními riziky. Proškolení o právních a ostatních předpisech je zaměstnavatel povinen zajistit při nástupu zaměstnance do práce, při změně pracovního zařazení, při změně druhu práce, při změně technologických nebo pracovních postupů. Obsah a četnost školení musí být zaměstnavatelem určena tak, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví zaměstnance při práci. Musí být vedena dokumentace o provedení školení a ověření znalostí zaměstnance. Dále musí být zaměstnancům umožněno nahlížet do evidence, která je o něm vedena v souvislosti s bezpečností a ochranou zdraví při práci.

### **2.1.3 Osobní ochranné pracovní prostředky, oděvy a obuv, čistící a dezinfekční prostředky**

Pokud není možné rizika odstranit v rámci kolektivní ochrany nebo organizačními změnami je povinností zaměstnavatele poskytnout zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky (dále jen OOPP). Takové osobní ochranné prostředky jsou definované v Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na ochranné prostředky. Takto stanovené ochranné prostředky musí chránit zaměstnance před riziky a zároveň nesmí ohrožovat jeho zdraví nebo mu bránit při výkonu práce.

V případě výkonu práce v prostředí, kde dochází k mimořádnému opotřebení či znečištění oděvu, případně oděv plní ochranou funkci, je zaměstnavatel poskytnout zaměstnanci pracovní oděv nebo obuv v rámci ochranných pracovních prostředků. Na základě znečištění kůže či oděvu je další povinností zaměstnavatele poskytnout zaměstnanci bezplatně čistící a dezinfekční prostředky. Zároveň je povinností zaměstnavatele udržovat ochranné pracovní prostředky v použitelném stavu a kontrolovat jejich používání.

#### **2.1.4 Povinnosti zaměstnavatele při pracovních úrazech a nemocech z povolání**

Zaměstnavatel je povinen vést záznamy o všech pracovních úrazech v knize úrazů. Způsob vedení knihy úrazů je stanovený vládním nařízením, stejně jako způsob ohlašování úrazů, vyhotovování záznamů, atd.. V případě vzniku pracovního úrazu je zaměstnavatel povinen objasnit příčiny a okolnosti vzniku úrazu za přítomnosti zraněného zaměstnance, pokud to jeho zdravotní stav dovoluje, dále za přítomnosti odborové organizace a zástupce pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Zároveň je zaměstnavatel povinen vyhotovit záznamy a vést dokumentaci u úrazů, jejichž následkem došlo k pracovní neschopnosti trvající déle jak tři dny, případně k úmrtí zaměstnance. Dále je zaměstnavatel povinen ohlásit pracovní úraz příslušným orgánům a institucím. Po objasnění příčin a okolností vzniku úrazu je zaměstnavatel povinen přijmout patřičná opatření vedoucí, pokud je to možné, k eliminaci rizika úrazu nebo alespoň k jeho minimalizaci.

V případě zranění zaměstnance jiného zaměstnavatele je zaměstnavatel povinen informovat zaměstnavatele zraněného zaměstnance a umožnit mu účast při objasňování příčin a okolností vzniku úrazu.

#### **2.1.5 Práva zaměstnance**

Zaměstnanec má právo na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zároveň má právo být informován o všech rizicích na pracovišti, a to ve srozumitelné formě. Může odmítnout práci, u níž má opodstatněný důvod, ze kterého že zásadním způsobem ohrožuje jeho zdraví nebo zdraví někoho jiného. Takto odůvodněné odmítnutí nelze považovat za nesplnění pracovních povinností. Dále má právo, ale i povinnost, podílet se na řešení a vytváření bezpečného pracovního prostředí.

#### **2.1.6 Povinnosti zaměstnance**

Každý zaměstnanec je povinen dbát o svoji bezpečnost a zdraví, stejně tak bezpečnost a zdraví ostatních zaměstnanců. Je povinen znát základní povinnosti vyplývající z právních a ostatních předpisů a tyto předpisy dodržovat. V této souvislosti je povinen se účastnit školení, organizovaných zaměstnavatelem, týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, včetně ověření svých znalostí. Dále je povinen účastnit se veškerých nutných zdravotních pracovnělékařských prohlídek. V rámci vykonávání práce je povinen dodržovat stanovené pracovní a technologické postupy, používat stanové prostředky a veškeré prvky bezpečnosti a ochrany zdraví.

Veškeré závady či nedostatky na pracovišti je zaměstnanec povinen ohlásit svému zaměstnavateli, které ohrožují, anebo by mohly ohrožovat bezpečnost nebo zdraví zaměstnanců na pracovišti. V případě pracovního úrazu je zaměstnanec povinen neprodleně ohlásit pracovní úraz svému nadřízenému vedoucímu zaměstnanci, pokud mu dovolí jeho zdravotní stav, případně ohlásit úraz jiné osoby, kterého byl svědkem.

V případě žádosti oprávněného vedoucího zaměstnance je zaměstnanec povinen se podrobit zjištění, zda není pod vlivem alkoholu nebo návykové látky.

## **2.2 Zákon č. 309/2006 Sb.[3]**

Tento zákon zpracovává předpisy Evropské unie a upravuje v návaznosti zákon 262/2006 Sb., Zákoník práce. Definuje další požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci v pracovněprávních vztazích nebo při poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.

### **2.2.1 Požadavky na pracoviště a prostředí**

Zaměstnavatel je povinen pracoviště uspořádat a vybavit tak, aby pracovní podmínky pro zaměstnance z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci odpovídaly bezpečnostním a hygienickým požadavkům. Veškeré prostory musí mít stanové rozměry a být řádně vybaveny pro vykonávané činnosti. Pracoviště musí být řádně osvětleno, v ideálním případě denním světlem. Zaměstnanec musí mít možnost prostoru pro osobní hygienu, převlékání a odkládání osobních věcí. Ve všech zmíněných prostorách musí být zajištěna pravidelná údržba a úklid a musí zde být dostupné prostředky pro poskytnutí první pomoci. Únikové cesty musí být neustále přístupné.

### **2.2.2 Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení**

Veškerá technická zařízení, dopravní prostředky a nářadí musí být z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci vhodné pro práci, pro kterou jsou určeny. Veškeré používané stroje a nástroje musí být opatřeny ochrannými zařízeními tak, aby chránily život a zdraví zaměstnanců. Musí být pravidelně kontrolovány, revidovány a udržovány. Stejně tak musí splňovat požadavky na ergonomii.

### **2.2.3 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy**

Práce musí být organizovaná a pracovní postupy musí být stanoveny tak, aby byly na pracovišti dodržovány zásady bezpečného chování takovým způsobem, aby nedocházelo k vykonávání jednotvárné činnosti. Pokud takovou práci nelze vyloučit, je třeba dodržovat bezpečnostní přestávky, které jsou stanoveny v §89 zákoníku práce.

Dále zaměstnanci nesmí být ohroženi padajícími nebo vymrštěnými předměty. Musí být chráněni proti pádu nebo zřícení a nesmí být ohroženi dopravou na pracovišti. Zároveň nesmí zaměstnanci zvedat těžká břemena, která mohou poškodit zdraví, zejména páteř.

Na pracovišti se zvýšeným rizikem nesmí zaměstnanec pracovat osamoceně nebo bez dohledu, pokud není jeho ochrana zajištěna jiným způsobem.

### **2.2.4 Bezpečnostní značky, značení a signály**

Bezpečnostní značky, značení a signály mohou být obrazové, světelné či zvukové. Zaměstnavatel je povinen umístit bezpečnostní značky, značení a zavést zvukové signály na pracovištích, kde může dojít k poškození zdraví tak, aby poskytovali informace týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a zároveň je povinen s nimi seznámit zaměstnance. Vzhled bezpečnostních značek, značení a zavedení signálu je stanoven právním předpisem.

### **2.2.5 Rizikové faktory pracovních podmínek a kontrolovaná pásma**

V případě výskytu rizikového faktoru na pracovišti, je zaměstnavatel povinen pravidelně a při každé změně pracoviště, tyto faktory měřit a zajistit jejich vyloučení, případně jejich omezení na co nejmenší dosažitelnou hodnotu. V případě, že je nelze vyloučit, je zaměstnavatel

povinen jejich působení omezit technickými, technologickými případně jinými opatřeními jako mohou být například úprava pracovních podmínek, kontrolovaná pásma, ochranné pracovní prostředky, ochranné nápoje, atd.. Mezi rizikové faktory můžeme zařadit následující: faktory fyzikální (hluk, vibrace, aj.), faktory chemické (např. karcinogeny), biologické (bakterie, plísňe), prach, fyzická, psychická a zraková zátěž nebo nepříznivé mikroklimatické podmínky (chlad, teplo, vlhkost).

Zaměstnavatel je povinen vést evidenci o zaměstnancích vstupujících do kontrolovaných pásem. Provedení evidence je definováno zákonem a její uchovávání po určitou dobu je stanoveno zvláštním právním předpisem. Zároveň zde nesmí pracovat mladiství zaměstnanci

V kontrolovaném pásmu je zakázáno jíst, pít, kouřit. Pro tyto činnosti jsou zaměstnavatelem vyhrazeny zvláštní prostory.

### **2.2.6 Odborná způsobilost**

Zaměstnavatel je povinen v rámci zajišťování úkolů v prevenci rizik zohledňovat nebezpečí ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců při práci ve všech oblastech a činnostech zaměstnavatele. Dále je nutné brát zřetel na základní znalosti a dovednosti zaměstnanců, jejich počet a odbornou připravenost vzhledem k vykonávané práci.

Plnění úkolů v rámci prevence rizik může zaměstnavatel provádět sám v případě, že zaměstnává nejvýše 25 zaměstnanců a má k tomu potřebné znalosti. To platí i v případě, že je zaměstnavatel odborně způsobilý a zaměstnává mezi 26 a 500 zaměstnanci. V posledním případě, kdy zaměstnavatel zaměstnává nad 500 zaměstnanců, pak musí být úkoly v prevenci rizik zajišťovány jednou nebo více odborně způsobilými osobami. V takovém případě je zaměstnavatel povinen poskytnout odborně způsobilé osobě, k zajišťování úkolů v rámci prevence rizik, veškeré potřebné prostředky, dokumenty a informace.

Odborně způsobilá osoba musí při zajišťování úkolů v prevenci rizik postupovat v součinnosti s odborně způsobilými fyzickými osobami, které vykonávají svoji působnost podle zvláštních právních předpisů, s odborovou organizací a zástupcem pro bezpečnost a ochrany zdraví při práci.

Zaměstnavatel je povinen spolupracovat s odborně způsobilou osobou při předcházení ohrožení života a zdraví, v rámci přijímání ochranných opatření a při výběru a volbě ochranných zařízení.

V případě, že na jednom pracovišti plní úkoly v rámci prevence rizik dvě odborně způsobilé osoby, pak zaměstnavatel písemně jmenuje jednu z nich, která bude jejich činnost koordinovat.

### **2.2.7 Zvláštní odborná způsobilost**

Obsluha, údržba, montáž nebo oprava technických zařízení, u kterých je zvýšená míra rizika ohrožení života a zdraví zaměstnance, mohou vykonávat práce jen zvlášť odborně způsobilí zaměstnanci. Takový zaměstnanec musí mít dokončené zaškolení či zácvik pro konkrétní charakter práce a náročnost obsluhy. Poté se zkouška z odborné způsobilosti opakuje každých 5 let.

## 2.3 Zákon č.174/1968 Sb.[4]

Tento zákon pojednává o státním dozoru nad bezpečností práce.

Organizace státního odborného dozoru dohlíží na všechny právnické a fyzické osoby, provozující podnikatelskou činnost. Při provádění dozoru nad bezpečností vyhrazených technických zařízení podávají odborná a závazná stanoviska o tom, zda jsou splněny požadavky bezpečnosti technických zařízení při projektování, konstrukci, výrobě, montáži, údržbě, revizi, atd..

*Vyhrazenými technickými zařízeními jsou zařízení se zvýšenou mírou ohrožení zdraví a bezpečnosti osob a majetku, která podléhají dozoru podle tohoto zákona. Jsou to technická zařízení tlaková, zdvihací, elektrická a plynová. Podle stupně nebezpečnosti se vyhrazená technická zařízení zařazují do tříd, popřípadě skupin a stanoví se způsob prověřování odborné způsobilosti organizací, podnikajících fyzických osob a fyzických osob k činnostem na těchto zařízeních. [4, §6]*

Ve stanovených případech organizace státního odborného dozoru provádí prohlídky, při nichž řídí a vyhodnocují zkoušky, na základě kterých, vydávají osvědčení o splnění požadavků předpisů o zajištění bezpečnosti technických zařízení. Tyto zkoušky se netýkají pouze technických zařízení, ale i materiálů použitých k jejich zhotovení. V konkrétních stanovených případech potvrzují úspěšné výsledky zkoušek. V jiných stanovených případech prověřují odbornou způsobilost a vydávají oprávnění organizacím a podnikajícím fyzickým osobám, které se zabývají výrobou, montáží, opravami a revizemi vyhrazených technických zařízení nebo v případě plnění nádob plyny.

Tato osvědčení vydaná organizací státního odborného dozoru mají platnost 5 let ode dne vydání.

Dále prověřují odbornou způsobilost a vydávají osvědčení fyzickým osobám, které zabývají zkouškami, revizemi, montáží a obsluhou vyhrazených technických zařízení.

Organizace a podnikající fyzické osoby musí, při uvádění do provozu a provozu samotném vyhrazených technických zařízení zajistit, bezpečnostní opatření, provedení prohlídek, revizí a ve stanovených případech musí zajistit provedení zkoušek.

## 2.4 Zákon č.251/2005 Sb.[5]

Zákon o inspekci práce upravuje zřízení a postavení orgánů inspekce jako kontrolních orgánů v oblasti pracovněprávních vztahů, pracovních podmínek, aj. Dále definuje práva a povinnosti při kontrole a sankce za porušení stanovených povinností.

### 2.4.1 Působnost a příslušnost úřadu a inspektorátu

Úřad a inspektorát kontrolují dodržování povinností, které vyplývají z právních předpisů, ze kterých plynou práva a povinnosti v pracovněprávních vztazích pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Dále kontrolují dodržování povinností plynoucích z právních předpisů stanovujících pracovní dobu a dobu odpočinku, právních předpisů k zajištění bezpečnosti práce, bezpečnosti provozu technických zařízení se zvýšenou mírou ohrožení života a zdraví a v poslední řadě také kontrolují dodržování povinností plynoucích z dodržování právních předpisů o bezpečnosti provozu vyhrazených technických zařízení.

Úřad se společně s ministerstvem podílí na mezinárodní spolupráci, týkající se bezpečnosti práce, pracovního prostředí, pracovněprávních vztahů a pracovních podmínek.

Inspektorát se vyjadřuje k určeným projektovým dokumentacím stavem, které jsou určeny jako pracoviště fyzických osob, zda splňují požadavky právních předpisů k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení. Zároveň uplatňuje při povolování staveb určených jako pracoviště fyzických osob požadavky právních předpisů k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.

V rámci řešené problematiky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je inspektor oprávněn se dotazovat zaměstnanců kontrolované osoby bez přítomnosti dalších fyzických osob, zástupce příslušného odborového orgánu nebo zástupce pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na záležitosti, které souvisí s vykonávanou kontrolou. V rámci kontroly je inspektor oprávněn vydat rozhodnutí o zákazu používání objektu, pracovišť, výrobních a pracovních prostředků nebo zařízení, pracovních nebo technologických postupů, látek nebo materiálů, případně prací nebo činností, které bezprostředně ohrožují bezpečnost zaměstnanců nebo dalších fyzických osob. Takto vydaný zákaz může mít platnost až do doby odstranění závady. V případě zákazu inspektor může nařídit, aby přítomné fyzické osoby ihned opustily prostory, ve kterých je bezprostředně ohrožena jejich bezpečnost.

## **2.5 Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. [6]**

Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí podrobně popisuje požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovním prostředí.

V §3 stanoví, že pracoviště musí být po dobu provozu udržované tak, aby neohrožovalo bezpečnost a zdraví přítomných osob. K tomu musí být maximálně využity technické a organizační opatření, které jsou v souladu s tímto nařízením.

Při zajištění pracoviště zaměstnavatel vychází z analýzy a hodnocení rizik, kde na základě zdrojů rizik ohrožení zdraví zaměstnanců využívá možných opatření ke snížení úrovně rizikových faktorů na pracovišti. Uvedení pracoviště, včetně výrobních a pracovních prostředků, do provozu, znamená předchozí splnění požadavků stanovených v tom nařízení a v dalších právních předpisech.

Z hlediska tohoto nařízení je na pracovišti nutné, aby byli zaměstnanci chráněni před nepříznivými povětrnostními vlivy, před škodlivými účinky pracovních a technologických postupů, výrobních a technologických postupů, včetně zajištění bezpečnosti provozu, údržby, úklidu, čištění a opravy pracoviště. Zároveň musí být stanoven obsah a způsob vedení provozní dokumentace včetně záznamu o vybavení pracoviště a o zodpovědných osobách.

Umístění, uspořádání a instalace veškerých zařízení a ploch se řeší takovým způsobem, aby byly veškeré prostředky s podobnými účinky podle druhů a vlastností škodlivin a vlivu na okolí soustředěny u sebe. Zároveň musí být veškeré technické vybavení pracoviště náležitě a bezpečně upevněno tak, abych nedošlo k nechtěnému pohybu. Stejně tak musí být každé pracoviště opatřeno pravidly pro zdolání mimořádných událostí a pravidly o chování zaměstnanců k zajištění bezpečné evakuace osob a musí být zajištěno proti vstupu nepovolaných osob.

Je dáno, že zaměstnavatel je povinen zajistit stanovení veškerých termínů, lhůt a rozsahů kontrol, revizí zkoušek, údržby a dalších, technického vybavení pracoviště. Pro plnění stanovených termínů a lhůt zmíněných činností zaměstnavatel určí osobu, která bude povinna tyto činnosti provádět. K veškerým činnostem, které se týkají například kontrol, revizí a zkoušek, atd. musí být vedena dokumentace v takové formě, která umožní uchovávání a využívání údajů po stanovenou dobu.

Toto nařízení v příloze dále definuje celou řadu konkrétních požadavků na pracoviště a pracovní prostředí, týkající se oblasti stavebnictví, elektrické instalace, střech, dveří, dopravních komunikací a dalších.

## **2.6 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.[7]**

Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, se zabývá rizikovými faktory pracovních podmínek.

Rizikové faktory se dle tohoto nařízení dělí na faktory dle mikroklimatických podmínek (zátěž teplem a chladem), dle chemických faktorů (obecně na látky a směsi, dále na olovo, prach, karcinogeny, látky toxické pro reprodukci a azbest), dle biologických činitelů, dle typu fyzické zátěže (celková fyzická zátěž, lokální svalová zátěž, pracovní polohy, ruční manipulace s břemeny).

V případě, že není možné v praxi postupovat při hodnocení rizikových faktorů pracovních podmínek podle toho nařízení, pak se postupuje podle české státní technické normy, která obsahuje příslušné metody (např. (833615) ČSN EN 14042 Ovzduší na pracovišti - Návod k aplikaci a použití postupů posuzování expozice chemickým a biologickým činitelům, (833618) ČSN P CEN/TS 15279 Expozice pracoviště - Měření expozice kůže - Principy a metody, (833631) ČSN EN 689 Ovzduší na pracovišti - Pokyny pro stanovení inhalační expozice chemickým látkám pro porovnání s limitními hodnotami a strategie měření). V případě, že se rozhodne zodpovědná osoba použít jinou metodu, než je stanovena českou státní technickou normou, pak je povinna doložit, že zvolená metoda je stejně spolehlivá.

V případě rizikových faktorů hluku, vibrací a různých typů záření, jsou jejich způsoby měření, hygienické limity a podmínky pro ochranu zdraví zaměstnance stanoveny příslušnými právními předpisy.

### **2.6.1 Zátěž teplem a chladem na pracovišti**

*Zátěž teplem při práci je určena množstvím metabolického tepla vznikajícího svalovou prací a faktory prostředí, kterými se rozumí teplota vzduchu ( $t_a$ ), výsledná teplota kulového teploměru ( $t_g$ ), rychlost proudění vzduchu ( $v_a$ ), relativní vlhkost vzduchu ( $R_h$ ) a stereoteplota ( $t_{st}$ ). [7, Hlava II, §3] Kde stereoteplota je směrová radiační teplota, která charakterizuje radiační účinek okolních ploch ve sledovaném prostorovém úhlu, měřená pomocí kulového teploměru.*

Nařízení definuje maximální množství ztracených tekutin z organismu při práci pro dlouhodobou zátěž bez závislosti na pohlaví. Za osmihodinovou směnu tomuto množství odpovídá 3,9 litrů pro osobu o ploše povrchu těla  $1,8 \text{ m}^2$ . Z hlediska hodnocení krátkodobé



zátěže teplem dle nařízení se zátěží teplem rozumí krátkodobě přípustná zátěž limitovaná množstvím akumulovaného tepla v organismu. Toto teplo nesmí pro aklimatizovaného i neaklimatizovaného zaměstnance překročit hodnotu  $180 \text{ kJ.m}^{-2}$ , čemuž odpovídá růst teploty vnitřního prostředí organismu o  $0,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , vzestup průměrné teploty kůže o  $3,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  nebo vzestup srdeční tepové frekvence na  $150 \text{ min}^{-1}$ . Dále je definována přípustná doba krátkodobé/dlouhodobé zátěže, což je doba, během níž je dosažena krátkodobě/dlouhodobě přípustná zátěž teplem.

Zátěž teplem při práci na pracovišti se hodnotí podle průměrné operativní teploty  $t_o$ , kterou rozumíme teplotu vypočtenou jako vážený průměr za efektivní dobu práce z teploty vzduchu  $t_a$ , výsledné teploty kulového teploměru  $t_g$ , rychlosti proudění vzduchu  $v_a$  a stereoteploty  $t_{st}$ . Hodnocení probíhá z hlediska dodržení přípustných hodnot, které jsou uvedeny v příloze tohoto nařízení. V případě průběžného nebo opakovaného sledování zátěže teplem na pracovišti, kde již byla zátěž vyhodnocena a nezměnily se podmínky určující podíl sálavé složky a podíl energetického výdeje zaměstnanců na jejich celkové tepelné zátěži, lze použít jen měření vzduchu kalibrovaným teploměrem. Na venkovním pracovišti se zátěž hodnotí pouze podle výsledné hodnoty teploty kulového teploměru. Proudění vzduchu a relativní vlhkost se zanedbává.

V případě zátěže chladem může být zaměstnanec vystaven těmto vlivům pouze v případě, že vykonává práci odpovídající energickému výdeji  $106 \text{ W.m}^{-2}$  a vyššímu v rámci nevenkovního pracoviště, kde musí dodržována nižší teplota jako technologický požadavek, než je minimální teplota podle přílohy č. 1 k tomuto nařízení. Pokud v takovém případě korigovaná teplota vzduchu na pracovišti klesne pod  $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , pak musí být zaměstnanec vybaven pracovním oděvem s řádnými tepelně izolačními vlastnostmi, které postačují k zajištění tepelně neutrálních podmínek lidského organismu. Při poklesu teploty na  $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$  a níže, musí být zaměstnanec vybaven rukavicemi a pracovních obuví chránící před chladem.

Nařízení vlády dále definuje nutné bezpečnostní přestávky ve vztahu ke konkrétním teplotám prostředí. V případě vykonávání činnosti déle jak 2h za směnu v pracovním prostředí s teplotou  $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$  a nižší, má zaměstnanec právo na bezpečnostní přestávku v ohřívací nejméně po dobu 10 minut. V případě manipulace s materiálem o teplotě nižší než  $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , kdy zaměstnanec z důvodu technologického požadavku nemůže používat rukavice, musí být zaměstnanci po ukončení takové činnosti bezpečnostní přestávka v ohřívací na prohřátí rukou nejméně po dobu 5 minut.

V případě nižších teplot jsou definovány maximální doby nepřetržitého trvání práce v takovém prostředí. Při teplotách od  $4$  do  $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$  nesmí doba trvání přesáhnout 2h, v rozsahu teplot  $-10,1$  až  $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  1 hodinu a v případě  $-20,1$  až  $-30 \text{ }^{\circ}\text{C}$  30 minut. Zároveň musí být práce organizována takovým způsobem, aby nebyla prováděna na venkovním pracovišti s teplotou nižší než  $-30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , kromě výjimečných případů v podobě naléhavých oprav, odvracení nebezpečí pro život a zdraví, atd.. V případě výjimečných událostí při teplotách pod  $-30 \text{ }^{\circ}\text{C}$  musí být zajištěno střídání zaměstnanců tak, aby nebyla vystavena nechráněná kůže mrazu po dobu delší než 10 minut.

### 2.6.2 Podmínky ochrany zdraví při práci s chemickými faktory a prachem

Hygienickým limitem v pracovním ovzduší pro prach je tzv. přípustný expoziční limit, pro chemické látky to je přípustný expoziční limit a nejvyšší přípustná koncentrace. Přípustný expoziční limit v praxi znamená celosměnový časově vážený průměr koncentrací plynů, par a aerosolů.

### 2.6.3 Další vymezení

Nově se zavádí dělení pracovišť třídy I a II podle nároků na kvalitu vnitřního prostředí na pracoviště, kategorie A (vysoké nároky), kategorie B (střední nárok) a C (běžné podmínky).

Dále se upřesňují pojmy aklimatizovaný a neaklimatizovaný zaměstnanec. *Za aklimatizovaného zaměstnance se považuje zaměstnanec vykonávající práci po dobu alespoň 3 týdnů od nástupu na posuzované pracoviště. U neaklimatizovaného zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy IIb až V, pokud jsou při ní na pracovišti překračovány přípustné hodnoty zátěže teplem, uvedené v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulce č. 2, se po dobu 3 týdnů od nástupu na takové pracoviště dlouhodobě přípustná doba práce upravená v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části B, tabulkách 1a až 2c sníží o 30 % [7, Hlava II, §4 ]*

Nově se pak stanoví limit ztráty tekutin na pracovištích s délkou směny delší než 8 hodin, kde nesmí ztráta tekutin potem a dýcháním v důsledku pracovní a tepelné zátěže za směnu překračovat přípustný limit ztráty tekutin o více než 20 % a zároveň s tím nesmí být překračovány krátkodobě přípustné doby práce.

Ztráta tekutin nahrazovaná ochranným nápojem je nově odstupňovaná jak v měřené teplotě pro danou třídu práce, tak v náhradě tekutin. U náhrady ztráty tekutin pro třídu I až IIIa není striktně uváděno, že poskytovaný ochranný nápoj musí být vždy jmenovaná balená voda, ale že tyto druhy vod mohou být i ve formě jiné, tedy čerpány přímo ze zdroje. § 8

*(2) V případě, že jde o práci zařazenou podle přílohy č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulky č. 1, do třídy I až IIIa, se jako ochranný nápoj poskytuje přírodní minerální voda slabě mineralizovaná, pramenitá voda nebo voda splňující obdobné mikrobiologické, fyzikální a chemické požadavky jako u jmenovaných vod.*

*(3) U práce zařazené podle přílohy č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulky č. 1, do třídy IIIb až V se jako ochranný nápoj poskytuje přírodní minerální voda středně mineralizovaná nebo voda s obdobnou celkovou mineralizací. Množství tohoto ochranného nápoje se omezuje na polovinu ze 70 % náhrady ztráty tekutin, druhou polovinou ochranného nápoje je ochranný nápoj podle odstavce 2.*

*(5) Ochranný nápoj chránící před zátěží chladem se poskytuje při práci na*  
*a) nevenkovním pracovišti, na němž musí být udržována operativní nebo výsledná teplota jako technologický požadavek nižší než 4 °C,*

*b) venkovním pracovišti, na němž je korigovaná teplota vzduchu nižší než 4 °C. [7,Hlava II, §8]*

V části věnující se větrání (§ 41) se upřesňují druhy větrání a stanoví se nový limit minimálního objemu vzduchu pro práce třídy I a IIa na pracovišti nevýrobního a výrobního charakteru. Přidává se další druh větrání – kombinované větrání.

Nově se upravuje osvětlování venkovního pracoviště.

#### *Nový § 45a Osvětlení venkovních pracovišť*

*Umělé osvětlení venkovních pracovišť a spojovacích cest musí odpovídat náročnosti vykonávané práce na zrakovou činnost a ochranu zdraví v souladu s normovými hodnotami a požadavky české technické normy na osvětlení venkovních pracovních prostor (ČSN EN 124 64 \_ 2 Světlo a osvětlení \_ Osvětlení pracovních prostorů \_ Část 2: Venkovní pracovní prostory. ČSN EN 13201-1 až 4 Osvětlování pozemních komunikací.). [7, Hlava II, §45a]*

Novela upravuje frekvenci úklidu a malování pracovišť a jejich sanitárních a pomocných zařízení.

#### *§ 55a Úklid*

*Úklid pracoviště, sanitárních a pomocných zařízení se provádí na pracovišti s technologickým zdrojem prachu, chemických látek nebo směsí, látek uvedených v § 16 nebo jiných zdrojů znečištění jako nedílné součásti technologického procesu a na pracovišti s technologickým zdrojem prachu, chemických látek nebo směsí, látek uvedených v § 16 nebo jiných zdrojů znečištění jako sekundárních produktů z technologického procesu **denně**. Na pracovišti bez technologického zdroje prachu, chemických látek nebo směsí, látek uvedených v § 16 a jiných zdrojů znečištění se úklid provádí podle **zpracovaného harmonogramu zaměstnavatele**. [7, Hlava VIII, §55a]*

#### *§ 55b Malování*

*Obnova maleb a nátěrů povrchů vymezujících osvětlovaný prostor na pracovišti včetně spojovacích cest se provede podle **plánu údržby**, zpracovaného s přihlédnutím k udržovacímu činiteli, který byl pro uvedené prostory navržen při uvádění těchto prostor do trvalého užívání. [7, Hlava VIII, §55b]*

## **2.7 Norma ČSN ISO 45001:2018[9]**

Mezinárodně uznávané normy jsou předpisy popisující vlastnosti výrobku, procesu, služby nebo postupy výroby či managementu vedoucí ke standardizaci. Jako takové nejsou obecně závazné, ale je možné získat certifikát od nezávislé odborné certifikační společnosti. Vlastnictvím takového certifikátu dáváme najevo jistý závazek a zodpovědnost za výrobek a všechny aspekty týkající se výroby, ať jde už o kvalitu výrobku, životní prostředí nebo bezpečnost práce a ochranu zdraví zaměstnanců.

Technické normy usnadňují mezinárodní pohyb zboží a snaží se o podporu konkurenceschopnosti v souladu s ochranou životního prostředí. Jsou to veřejně dostupné dokumenty, které nejsou volně šiřitelné a poskytují se za poplatek.

Norma ČSN ISO 45001:2018 je mezinárodní standart, který upřesňuje požadavky na systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a poskytuje návod k jeho používání. Je vhodným nástrojem, jak dosáhnout snížení rizika vzniku neočekávaných incidentů. Umožňuje organizacím implementovat nezbytná opatření k zajištění bezpečného a zdravého pracoviště. Cílem normy je zavedení managementu bezpečnosti, jeho neustálé zlepšování dle standardizovaného modelu PDCA, dosahování cílů stanovených legislativou a cílů BOZP obecně.

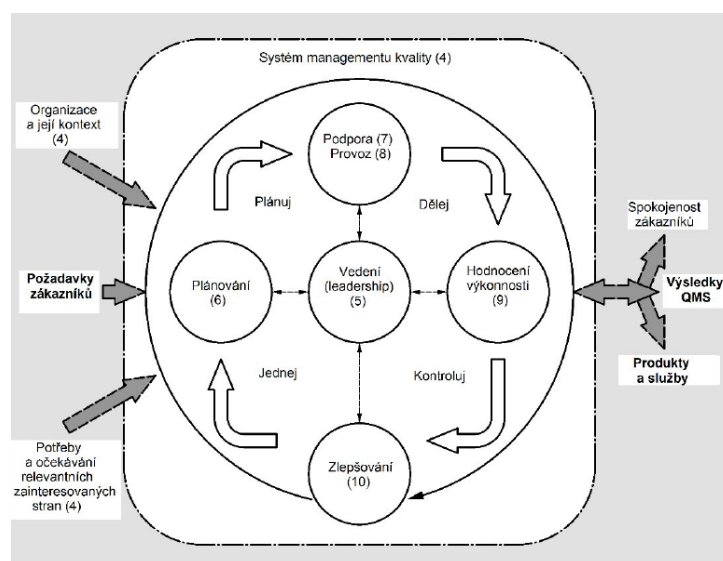
Tato norma je určená pro všechny organizace bez ohledu na jejich velikost a zaměření. Svojí strukturou navazuje na normu ČSN ISO 9001:2015 a ČSN ISO 14001:2015 a tím umožňuje vytvářet systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci souběžně se systémem managementu kvality a systémem environmentálního managementu.

### 2.7.1 Demingův cyklus – Metoda PDCA

Využívá modelu Plan-Do-Check-Act (dále jen PDCA) k dosažení neustálého zlepšování procesů managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Tento cyklus (viz Obr. 1) je možné použít pro jakékoliv řešení problému nebo zavedení nových změn. Neustálého zlepšování procesů lze dosáhnout opakovaným využitím této metody.

Metoda PDCA se skládá ze 4 dílčích kroků, které si rovnou přiblížíme v rámci BOZP.

- **Plánuj** – v první fázi získáváme informace a popisujeme problém, v případě BOZP vyhledáváme a hodnotíme rizika a příležitosti, stanovujeme si cíle a procesy pro dosažení našich požadavků a cílů
- **Dělej** – v dalším kroku zavádíme konkrétní procesy, podle popsanych činností v předchozím kroku, tak jak byly naplánovány
- **Kontroluj** – sledujeme a měříme dosažené výsledky, jejich hodnoty porovnáváme s plánem. Kontrolujeme, zda došlo k vyřešení problému.
- **Jednej** – přijímáme opatření na základě výsledků z předchozího kroku. V případě, že se výsledek liší od očekávání, vytvoříme nový plán zaměřený na odstranění problému. V případě, že byl problém odstraněn, zavedeme změny do našeho systému.



Obr. 1) Demingův cyklus [10]

### 2.7.2 Politika BOZP

Politika BOZP vyžaduje závazek vrcholového managementu k řízení systému managementu BOZP. Management BOZP je nutné kromě zavedení i udržovat a neustále zlepšovat. Konkrétně se jedná o závazek k prevenci vzniku úrazů a poškození zdraví, zároveň zavazuje k dodržování a naplňování právních požadavků a ostatních nařízení. Taková politika BOZP je dokumentace komunikovaná v rámci organizace a dostupná zainteresovaným osobám.

Vrcholový management se musí postarat o přidělení rolí v rámci systému managementu BOZP. Všichni zainteresovaní zaměstnanci musí znát své pravomoci o zodpovědnosti.

Nejzásadnějšími odpovědnostmi dle ČSN ISO 45001:2018 jsou:

- a) *Zajišťování, že systém managementu BOZP odpovídá požadavkům normy*
- b) *Předkládání zpráv o výkonnosti managementu BOZP vrcholovému vedení [9, str. 22]*

### 2.7.3 Plánování

V plánování je nutné, aby bylo řízení rizik s platnou legislativou, z toho vyplývá nutná flexibilita organizace a včasná reakce na změny v legislativě.

V rámci systému managementu BOZP je nutné zohlednit rizika a příležitosti a zároveň dodržet několik souvisejících zásadních pravidel. V první řadě je nutné si stanovit reálné cíle. To znamená, že musí být prokázáno, že veškeré cíle stanovené managementem BOZP jsou dosažitelné. Dále je nutné určit rizika a příležitosti tak, aby došlo k eliminaci nebo zmírnění všech nežádoucích účinků a zároveň je nutné tyto činnosti opakovat tak, aby docházelo k neustálému zlepšování výrobku, procesu či služby. Při určování rizik a příležitostí se zohledňují nebezpečí, rizika a příležitosti související plánovanými cíli managementu BOZP, se změnami v organizaci, v jejich procesech nebo se změnami managementu BOZP.

Veškeré informace, týkající se rizik, příležitostí a změn v organizaci, procesech a změn v managementu BOZP musí být dokumentované.

Při identifikaci nebezpečí je nutné stanovit a naplánovat funkci takových procesů, aby byla nebezpečí identifikována průběžně a proaktivně. Zároveň musí zohledňovat veškeré ovlivňující faktory, tedy jakým způsobem je práce organizována a vedena. Musí se poučit z minulých událostí, konkrétně ze souvisejících relevantních incidentů, havárií včetně jejich příčin a musí brát v potaz i potenciální havarijní situace.

Na základě identifikace nebezpečí musí být vytvořen, zaveden a udržován proces určený k posuzování rizik tak, aby byla zohledněna i efektivnost existujícího způsobu řízení. Tento proces musí dále posuzovat i rizika, která se vztahují k vytvoření a zavedení managementu BOZP.

V případě příležitostí v oblasti BOZP musí být proces zavedený tak, aby se snažil zvýšit výkonnost v oblasti BOZP. Zároveň musí být zaveden a udržován proces, který sleduje aktuální situaci právních předpisů a nařízení, které se týkají oblasti BOZP. Tento proces musí určit a zohlednit požadavky legislativy, které se týkají dané organizace.

Metodika vedení BOZP musí organizována tak, aby byla systematická, spíše proaktivní než reaktivní a zároveň musí být dokumentována.

#### **2.7.4 Cíle BOZP**

V rámci definování cílů BOZP musíme předně určit, jaké činnosti se budou provádět a kdo za ně bude zodpovědný. Konkrétní úkony musí být časově ohraničené, to znamená, že si u každé činnosti stanovíme termín ukončení. Na základě výstupů jednotlivých činností definujeme jejich hodnocení a reakci, tedy jakým způsobem bude probíhat implementace splněných cílů do procesů BOZP.

Jednotlivé cíle BOZP musí být v souladu s politikou BOZP, kterou si vrcholové vedení organizace definuje. Veškeré cíle BOZP musí být dokumentovány a uchovávány, to platí i pro plány k jejich dosažení. Z nutnosti dokumentace vyplývá, že cíle jako takové musí být monitorovány a tím pádem i měřitelné. Zároveň musí reagovat na jakékoliv změny, tím pádem je nutné, aby byly v případě nutnosti aktualizovány.

#### **2.7.5 Provoz**

Každý proces v organizaci určený k plnění požadavků systému managementu BOZP, musí mít stanovené kritérium, podle kterého má být tento proces řízen. V případě práce zaměstnanců od více zaměstnavatelů na jednom pracovišti platí, že relevantní části systému managementu BOZP musí být koordinovány s ostatními organizacemi.

Abychom mohli vyloučit vznik nebezpečí na pracovišti, musí daná organizace vytvořit a udržovat proces, který je určený pro odstraňování nebezpečí a snižování rizik. Toho lze dosáhnout například nahrazením nebezpečných procesů procesy méně nebezpečným, případně použitím jiných technických způsobů práce nebo administrativních způsobů řízení.

V rámci systému managementu BOZP platí, že i externě zajišťované funkce musí být řízeny. Pro organizace platí, že veškerá opatření v rámci outsourcingu musí být v souladu s právními předpisy i jinými požadavky, které souvisí se stanovenými cíli v oblasti systému managementu BOZP.

#### **2.7.6 Kompetence**

Každý pracovník musí být kompetentní k výkonu své pozice na základě vzdělání nebo pracovních zkušeností. Zároveň musí mít definované kompetence, které ovlivňují jeho výkonnost v oblasti BOZP. Tyto informace musí být dokumentované jako důkaz o kompetenci.

Všichni pracovníci musí mít povědomí o politice a cílech BOZP. Zároveň musí znát svoji roli v rámci systému managementu BOZP a tím znát i důsledky a potenciální následky nesplnění cílů BOZP. Z toho důvodu je nutné, aby byl v rámci organizace zavedený proces, který popisuje způsob interní a externí komunikace týkající se systému managementu BOZP. Při vytváření komunikačních procesů je nutné brát v úvahu veškeré legislativní požadavky.

Je nezbytné, aby systém managementu BOZP dokumentoval veškeré informace, které jsou požadovány legislativou, technickou normou nebo jsou nezbytné pro efektivnost systému managementu BOZP. Takové dokumenty musí být řízeny, aby byla zajištěna jejich dostupnost a aktuálnost. V případě aktualizace musí být zajištěna vhodná identifikace a popis jednotlivých verzí dokumentu.

## 2.8 Vyhláška č. 20/1989 Sb.[8]

Tato Úmluva o bezpečnosti zdraví pracovníků a o pracovním prostředí je mezinárodním závazkem České republiky, který je výsledkem konference Mezinárodní organizace práce z roku 1981 v Ženevě.

Členským státům jsou definovány záruky pracovníků týkající se BOZP a zároveň i zásady vnitrostátní politiky v této oblasti na mezinárodní úrovni. Cílem této politiky je snížit četnost pracovních úrazů nebo újmy na zdraví v souvislosti s výkonem pracovní činnosti na nejnižší možnou úroveň anebo jim rovnou předcházet.

Není možné, aby uskutečňování této politiky zabezpečoval pouze stát. Je nutné, aby se na její realizaci a dodržování podíleli i zaměstnavatelé společně se zaměstnanci. Zároveň je třeba, aby dodržování této politiky bylo pravidelně kontrolováno a přezkušováno ve vhodných intervalech tak, aby se zjistily nejzávažnější problémy a stanovily se opatření k jejich odstranění. Z toho plyne nutnost spolupráce zaměstnavatelů se zaměstnanci na plnění stanovených povinností, o kterých jsou zaměstnanci vhodně poučeni. Taková spolupráce má být základním prvkem veškerých opatření týkajících se oblasti BOZP.

Úmluva dále stanoví pravidla ohledně bezpečného a zdraví neohrožujícího pracovního prostředí. Pracoviště, stroje, zařízení a pracovní postupy nesmí ohrožovat bezpečnost a zdraví pracovníků. Musí být zajištěna ochrana proti chemickým, biologickým a fyzikálním činitelům, které mohou ohrožovat zdraví. Závěrem stanoví, že zaměstnavatelé musí poskytovat vhodné ochranné oděvy a ochranné pracovní pomůcky, aby se předcházelo ohrožení bezpečnosti a zdraví při pracovním výkonu.

## 2.9 Bezpečný podnik[17,18]

Bezpečný podnik je akční program, který vznikl v součinnosti Ministerstva práce a sociálních věcí a Státního úřadu inspekce práce již v roce 1996. Jeho cílem je zvýšit úroveň bezpečnosti práce v organizacích a pomoci splnit požadavky české legislativy a směrnic Evropské unie. Toho dosahoval poskytováním organizační pomoci v rámci neustálého zlepšování BOZP, a to prostřednictvím konzultací a představením metodiky systému řízení rizik na pracovišti.

V dnešní době má „Bezpečný podnik“ spíše podobu motivačního programu, ve kterém může podnik získat stejnojmenné ocenění pro firmy, které aktivně řeší svoji problematiku BOZP. Do tohoto se programu se může přihlásit jakákoliv organizace na místním inspektorátu bezpečnosti. Na inspektorátu bezpečnosti lze také získat checklist přísných povinností, které by měla pro zařazení programu splňovat. V případě nesplnění některé z povinností je nutné vytvořit takové nápravné opatření, aby byla povinnost splněna. V případě splnění veškerých povinností z checklistu, je možné požádat o registraci do programu Bezpečný podnik a zároveň požádat o kontrolu ze strany inspektorátu bezpečnosti práce. Poté co je provedena kontrola a nejsou zjištěna žádná pochybení v rámci hodnocených povinností, pak dostává organizace doporučení pro udělení ocenění „Bezpečný podnik“.

Ocenění „Bezpečný podnik“ se předává dvakrát ročně a příslušné certifikáty se vystavují jak v českém, tak anglickém jazyce s platností maximálně tři roky. Po uplynutí platnosti je možné znovu požádat a inspektorát bezpečnosti a absolvovat celý proces hodnocení znovu.

Získání toho ocenění značí jistou prestiž pro firmy, ale hlavně jistotu pro zaměstnance, kteří si mohou být v pracovním procesu jistější, že jim hrozí nižší riziko pracovního úrazu.

## 2.10 Shrnutí

Základními zákony v oblasti BOZP je Zákon 262/2006 Sb. – Zákoník práce a Zákon 309/2006 Sb., který upravuje další požadavky BOZP v pracovněprávních vztazích a zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti a poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy. Péče o BOZP, uložená zaměstnavateli, je nedílnou součástí pracovních povinností vedoucích zaměstnanců na všech stupních řízení v rozsahu pozice, kterou zastávají.

### Povinnosti zaměstnavatele:

- zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců s ohledem na možná rizika
- zajištění péče o zdraví zaměstnanců
- poskytování informací zaměstnancům týkajících se oblasti BOZP
- poskytování osobních ochranných pracovních prostředků
- zajištění školení o předpisech týkajících se BOZP
- zajištění používání z hlediska BOZP vhodných nástrojů, technických zařízení, dopravních prostředků, přístrojů atd.
- organizace práce, stanovení provedení pracovních postupů tak, aby byly dodrženy zásady bezpečného chování na pracovištích
- veškeré náklady spojené se zajišťováním BOZP hradí zaměstnavatel a tyto náklady nesmí být přenášeny na zaměstnavatele přímo či nepřímo

Podstatnou část BOZP tvoří povinnost provádění technických, organizačních a jiných opatření vedoucí k **prevenci rizik**.

- vyhledávání zdrojů rizik, přijímání opatření k jejich snížení nebo odstranění
- zajištění omezení nebo odstranění rizikových faktorů pracovních podmínek
- vyšetření příčin pracovních úrazů, evidence a hlášení pracovních úrazů
- přijímání opatření proti opakování pracovních úrazů
- omezování počtu zaměstnanců vystavených rizikovým faktorům
- opatření proti úniku škodlivin
- přednostní uplatňování prostředků kolektivní ochrany oproti individuální ochraně
- vhodné pokyny k zajištění BOZP

Zákoník dále specifikuje **povinnosti zaměstnavatele vůči zaměstnancům**, z nichž bych zmínil následující.

- nedovolit zaměstnanci provádět zakázané práce
- zajistit zaměstnancům vstupní, preventivní a pravidelné prohlídky
- zajištění dodržování zákazu kouření na pracovištích
- umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, týkajících se informací v rámci BOZP



- zajištění prostorového a konstrukčního uspořádání pracovišť s ohledem na BOZP a hygienu
- zajištění zvláštních pracovních podmínek pro ženy, mladistvé a zaměstnance se změněnou pracovní neschopností
- zajistit zdravotně postiženým zaměstnancům na svůj náklad vhodné pracovní podmínky pomocí technických a organizačních opatření

**Školení zaměstnanců pro oblast BOZP** by mělo proběhnout vždy před termínem nástupu do zaměstnání nebo také v případě změny pracovní pozice eventuelně v případě změny pracovního zařazení či zavedení nových technologií a v dalších případech, které ovlivňují oblast BOZP.

Termíny pravidelných školení si určuje zaměstnavatel sám podle konkrétního druhu práce, avšak zákon předepisuje **provádění prověrek BOZP minimálně 1x do roku** a to na všech pracovištích ve spolupráci s odborovou organizací nebo zástupcem zaměstnanců. Školení a prevence rizik závisí na velikosti firmy a dělí se dle Zákona 309/2006 Sb.

Zaměstnává-li zaměstnavatel

- nejvýše 25 zaměstnanců, může si zajišťovat úkoly v prevenci rizik sám, má-li k tomu potřebné znalosti
- 26 – 500 zaměstnanců, může si zajišťovat úkoly v prevenci rizik sám, je-li k tomu odborně způsobilý
- více než 500 zaměstnanců – zajišťuje úkoly prevence rizik vždy jednou nebo více odborně způsobilými osobami

**Odborná způsobilost** je dána následovně:

- střední vzdělání s maturitní zkouškou s odbornou praxí minimálně 3 roky
- vzdělání na Vyšší odborné škole s odbornou praxí minimálně 2 roky
- vysokoškolské vzdělání s odbornou praxí minimálně 1 rok

Pro všechny zmíněné dále platí nutnost obdržet doklad o úspěšně vykonané zkoušce z odborné způsobilosti.

**Zvláštní odborná způsobilost** je vyžadována na zařízeních představující zvýšenou míru ohrožení života a zdraví.

V případě, že není možné rizika odstranit nebo omezit prostředky kolektivní ochrany nebo opatřeními v oblasti organizace práce, je zaměstnavatel povinen poskytnout zaměstnancům **osobní ochranné pracovní prostředky**. Poskytují se bezplatně a nesmí být nahrazeno finančním plněním.

### Povinnosti zaměstnance:

- dbát o svou vlastní bezpečnost a zdraví
- znát a dodržovat předpisy k zajištění BOZP
- podílet se na vytváření zdravého a bezpečného pracovního prostředí
- řídit se příkazy a informacemi zaměstnavatele
- dodržovat stanovené pracovní postupy, zásady bezpečného chování
- zvyšovat si kvalifikaci k výkonu práce
- účastnit se školení a lékařských prohlídek
- nepožívat alkoholické nápoje nebo jiné návykové látky
- oznamovat nedostatky a závady týkající se BOZP
- upozornit na hrozící nebezpečí případně škodu a zakročit proti ní

Zavedením systému managementu BOZP dle ČSN ISO 45001:2018 vede k řadě výhod, ze kterých bych zmínil:

- snazší plnění požadavků, předpisů a norem v oblasti BOZP
- zlepšení výkonnosti zaměstnanců a omezení neproduktivní činnosti
- systematické řešení oblasti rizik a příležitostí

Z hlediska požadavků ČSN ISO 45001:2018:

- **zavazuje vrcholové vedení** k řízení managementu BOZP
- zavazuje k plnění **legislativních požadavků**

Dále zdůrazňuje nutnost:

- managementu BOZP, kromě zavedení, i **neustále zlepšovat**
  - prevence vzniku úrazů nebo poškození
- vyhledávat rizika a příležitosti
  - proces opakovat, aby docházelo k neustálému zlepšování
  - nastavit proces pro vyhledávání rizik **průběžně a proaktivně**
- informovat zaměstnance o politice, cílech BOZP s informací o jeho vlastní roli
- dokumentace nezbytných informací pro **efektivnost systému BOZP**

### 3 ANALÝZA RIZIK

Analýza rizik by měla v obecném smyslu přinést odpověď na otázku, jakým hrozbám je společnost vystavena, a to s jakou pravděpodobností a následným dopadem na společnost. Zabývá se identifikací nebezpečí a hodnocením rizik.

Pro naši potřebu si definujeme několik základních pojmů dle normy ČSN EN ISO 12100:2010.

- nebezpečí – potenciální zdroj úrazu
- riziko – kombinace pravděpodobnosti výskytu úrazu a závažnosti tohoto úrazu
- zbytkové riziko – riziko, které zůstává i po použití ochranných opatření
- odhad rizika – definovaný jako závažnost úrazu a pravděpodobnost jeho výskytu
- analýza rizika – kombinace specifikace mezních hodnot, identifikace nebezpečí a odhadu rizika
- hodnocení rizika – posouzení, na základě analýzy rizika, zda bylo dosaženo cílů snížení rizika
- ochranné opatření – opatření určené k dosažení snížení rizika

V prvotní fázi analýzy rizik identifikuje seznam možných ohrožení a stanovíme konkrétní riziko ke každému zranitelnému místu nebo hrozbě. Poté dle zvolené metody kvantifikuje jednotlivá rizika a vyhodnotíme celkový stav. Ve finální fázi pomocí relevantních opatření redukuje konkrétní rizika na přijatelnou úroveň.

V okamžiku, kdy máme identifikována hrozby je nutné je vyčíslit pomocí některé z dostupných metod.

Příklady metod analýzy rizik[20]:

- kontrolní seznam (checklist)
- předběžná analýza ohrožení (PHA)
- analýza ohrožení a provozuschopnosti (HAZOP)
- analýza stromu událostí (ETA)
- analýza selhání a jejich dopadů (FMEA)
- analýza stromu poruch (FTA)
- a další

### 3.1 Analýza rizik dle vyhlášky č.432/2003 Sb.[19]

Identifikaci rizik lze dle této vyhlášky provést vytvořením jednoduchého checklistu, kterému se budu věnovat v následující kapitole. Pro úplnost uvádím seznam možných rizik na pracovištích.

Seznam rizik dle vyhlášky č.432/2003 Sb.:

- Prach
- Chemické látky a směsi
- Hluk
- Vibrace
- Neionizující záření
- Fyzická zátěž
- Pracovní poloha
- Zátěž teplem
- Zátěž chladem
- Psychická zátěž
- Zraková zátěž
- Práce s biologickými činiteli
- Práce ve zvýšeném tlaku vzduchu

Pro tuto odhadu rizik si uvedeme metodu odhadu se dvěma parametry. Jedná se o metodu, která se zabývá vyhodnocením pravděpodobnosti vzniku incidentu a jeho závažnosti. Hodnocení lze provést i pomocí jiných vstupních parametrů a to např. pomocí frekvence výskytu a závažnosti.

Kvantifikace rizik se dle této metody provádí dle rovnice (1).

$$R = P \cdot Z [-] \quad (4.1)$$

Kde: R – kvantifikované riziko

P – pravděpodobnost výskytu negativního incidentu

Z – závažnost incidentu

Pravděpodobnost nám vyjadřuje míru nejistoty, zda dojde ke vzniku daného negativního incidentu, jehož důsledkem je očekávaná ztráta nebo škoda, například poškození

zdraví nebo majetku, případně smrt či ztráta majetku. K číselnému vyjádření hodnocení míry nám poslouží jejich slovní definice, viz Tab. 1.

Tab 1) Hodnocení pravděpodobnosti rizika [21]

Hodnocení pravděpodobnosti		
1	Vzácné	Pravděpodobně se nikdy nestane/nebude opakovat.
2	Nepravděpodobné	Neočekává se, že se stane/bude se opakovat, ale je zde možnost, že se to může stát.
3	Možné	Mohlo by se stát/občas opakovat.
4	Pravděpodobné	Pravděpodobně se stane/bude opakovat, ale nejedná se o přetrvávající problém/okolnosti.
5	Téměř jisté	Nepochybně se stane/bude se opakovat, možná často.

Závažnost incidentu je numerickým vyjádřením negativního incidentu. Pro kritéria závažnosti incidentu je použito slovních definic, viz Tab. 2.

Tab 2) Hodnocení míry závažnosti rizika [21]

Hodnocení míry závažnosti		
1	nevýznamná	Minimální poškození - nevyžadující žádnou a/nebo minimální intervenci.
2	malá	Mírné poškození/zranění či nemoc, vyžadující minimální intervenci.
3	střední	Střední poškození vyžadující profesionální intervenci.
4	vysoká	Vážné poškození vedoucí k prodloužení závislosti či invaliditě.
5	katastrofická	Incident vedoucí ke smrti.

Při hodnocení nemůžeme definovat hranice přijatelných a nepřijatelných rizik např. jednoduchým sloupcovým grafem. V případě vysoké závažnosti incidentu, byť s „nižší“ pravděpodobností výskytu nelze takové riziko považovat za přijatelné. Z toho vyplývá, že při odhadu rizik je nutné zvažovat nejen daný výsledek, ale i vstupní parametry. Hranici mezi přijatelným a nepřijatelným rizikem lze stanovit ve tvaru křivky nebo v tomto případě maticí závažnosti a pravděpodobnosti rizika, viz Tab. 3.

Tab 3) Matice pravděpodobnosti a závažnosti rizika [21]

		<b>Závažnost</b>				
<b>Pravděpodobnost</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>1</b>	1 nízké	2 nízké	3 nízké	4 malé	5 malé
	<b>2</b>	2 nízké	4 malé	6 malé	8 střední	10 střední
	<b>3</b>	3 nízké	6 malé	9 střední	12 střední	15 velké
	<b>4</b>	4 malé	8 střední	12 střední	16 velké	20 velké
	<b>5</b>	5 malé	10 střední	15 velké	20 velké	25 velké

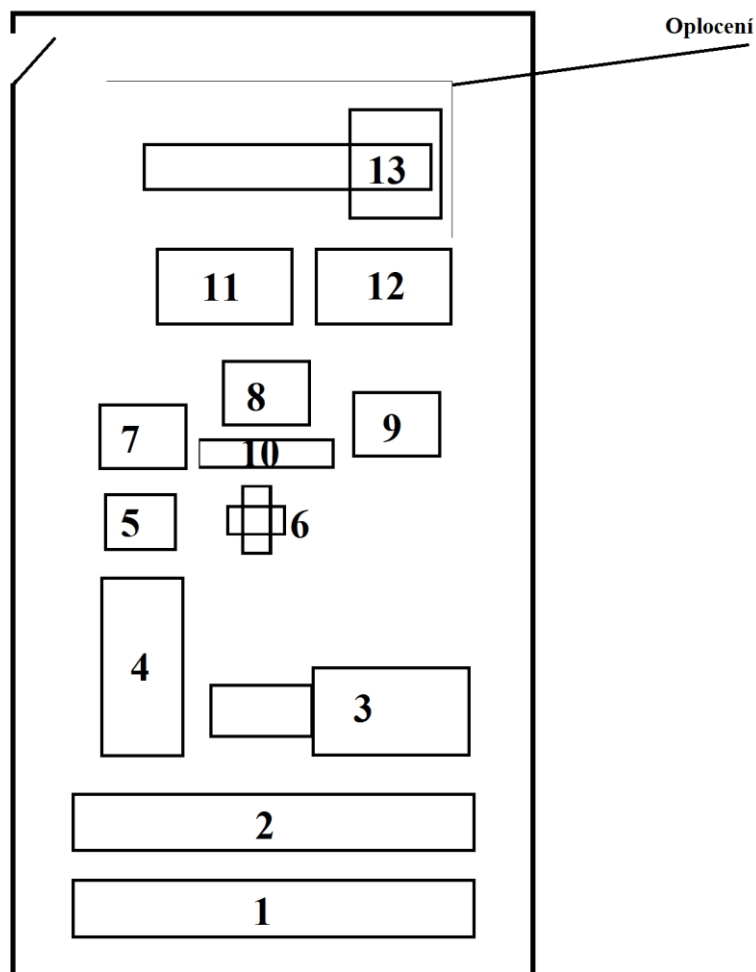
## 4 TĚŽKÁ LABORATOŘ C1

Cílem analýzy této diplomové práce je Těžká laboratoř VUT Fakulty Strojního inženýrství v budově C1. Těžká laboratoř je především pracoviště určené pro podporu výukových oborů a studentů. Jedná se o laboratoř v gesci Ústavu výrobních strojů, systémů a robotiky, fakulty strojního inženýrství, Vysokého učení technického v Brně. Systém BOZP je nastaven dle směrnice rektora č. 21/2017.

Laboratoř jako taková je poměrně moderně vybavena. Zaměřuje se na obráběcí CNC stroje a pracoviště s průmyslovými roboty, určenými k řešení automatizace průmyslové výroby. Probíhá zde realizace praktických částí závěrečných prací a ukázková prezentace výrobních strojů a robotických zařízení. Také tu probíhá laboratorní výuka předmětů zaměřených na technická měření. Strojní zařízení je v laboratoři uspořádáno, viz Obr. 2.

Legenda:

1. regál
2. regál
3. DMU 75 monoBLOCK
4. Upínací stůl
5. Upínací stůl
6. Upínací stůl
7. KUKA robot KR 16
8. KUKA robot KR 16
9. KUKA robot KR 15
10. Pásový dopravník
11. MCV 754 QUICK
12. SPM 16
13. KUKA robot s pojezdem



Obr. 2) Plán těžké laboratoře C1 [vlastní]

#### 4.1 Směrnice rektora č. 21/2017[42]

Směrnice vychází z právní legislativy České republiky pro BOZP. Je určena pro rektorátní pracoviště, fakulty, vysokoškolské ústavy a další součásti VUT.

Definuje práva a povinnosti zaměstnanců i zaměstnavatele. Konkrétní odpovědnosti definuje následovně:

- *Za komplexní zajištění BOZP odpovídá kvestor.*
- *Za zajištění BOZP odpovídají na rektorátních pracovištích vedoucí odborů rektorátu, na fakultách tajemníci fakult a na vysokoškolských ústavech a dalších součástech VUT ředitelé těchto součástí.*
- *Za zabezpečení plnění úkolů vyplývajících z této směrnice odpovídají jednotliví výše uvedení vedoucí zaměstnanci na svěřených pracovištích.*
- *Metodické řízení na úseku BOZP je v rámci VUT zajištěno dodavatelsky osobou odborně způsobilou k provádění úkolů v prevenci rizik (dále jen „osoba odborně způsobilá v prevenci rizik rektorátu“). Kontrolu dodržování této směrnice na všech pracovištích provádí provozní odbor rektorátu.*
- *Plněním dílčích úkolů vyplývajících z této směrnice mohou pověřit vedoucí zaměstnanci uvedení v bodě 2 preventisty BOZP.*
- *Kvestor, vedoucí odboru rektorátu, tajemník fakulty, ředitel vysokoškolského ústavu a další součásti VUT odpovídá za zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci na svěřených pracovištích. Dále schvaluje vnitřní směrnice, místní provozní bezpečnostní předpisy a vydává příkazy, zákazy a pokyny ve vztahu k BOZP. V případě neplnění povinností uplatňuje vůči odpovědným zaměstnancům postihy podle zákoníku práce a zúčastňuje se školení BOZP a podrobuje se ověřování vědomostí v této oblasti. [42, str. 6]*

Vedoucí zaměstnanci jsou povinni dodržovat následující:

- *účastní se školení vedoucích zaměstnanců z právních a ostatních předpisů k zajištění BOZP a podrobují se ověření znalostí;*
- *zajišťují v určených lhůtách důsledné odstranění všech nedostatků v oblasti BOZP na jimi řízených pracovištích;*
- *odpovídají za zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví osob, které se s jejich vědomím zdržují na jimi řízených pracovištích;*
- *zajišťují přijímání opatření potřebných k prevenci rizik;*
- *zajišťují, aby osobní ochranné pracovní prostředky byly udržovány v použitelném stavu a v případě, že zaměstnanec již nechrání před riziky, zajišťují jejich výměnu;*
- *zajišťují plnění povinností týkajících se pracoviště a pracovního prostředí, stanovených platnými právními předpisy a vyplývajících z hodnocení pracovních rizik;*
- *zajišťují řádný stav používaných výrobních a pracovních prostředků a zařízení dle platných právních předpisů;*
- *provádí kontrolu dodržování zákazu požívání alkoholických nápojů a jiných návykových látek na svěřených pracovištích, provádí kontrolu dodržování zákazu kouření na svěřených pracovištích; [42, str. 7]*
- *a další.*



### Osoba odborně způsobilá v prevenci rizik rektorátu

- *minimálně 1x ročně provádí kontrolu dodržování předpisů, příkazů a pokynů, týkajících se BOZP (prověrku BOZP) na všech pracovištích; o výsledku každé kontroly provádí samostatný zápis, který předkládá vedoucím zaměstnancům na jednotlivých pracovištích a zástupci odborové organizace;*
- *navrhuje opatření a dává podněty ke snižování pracovní úrazovosti a zlepšování péče o BOZP;*
- *ve spolupráci s přímým nadřízeným postiženého zaměstnance vyšetřuje příčiny vzniku pracovních úrazů. Provádí kontrolu záznamu o každém úrazu;*
- *kontroluje, zda školení a ověřování znalostí všech zaměstnanců v oblasti BOZP je prováděno podle platných právních předpisů, vypracovává metodický materiál pro vstupní a periodická školení zaměstnanců, provádí jeho aktualizaci dle změn právních předpisů; provádí školení vedoucích zaměstnanců z právních a ostatních předpisů k zajištění BOZP na jednotlivých fakultách a součástech VUT;*
- *sleduje platnost a účinnost vnitřních předpisů a opatření na úseku BOZP, v případě potřeby provádí jejich aktualizaci;*
- *kontroluje, zda je vedena dokumentace BOZP na jednotlivých pracovištích;*
- *prověřuje dodržování termínů kontrol a revizí technických zařízení;*
- *podává návrhy na vybavení pracovišť bezpečnostními značkami a signály v rozsahu dle platných právních předpisů,*
- *připravuje podklady pro e-learningovou formu vstupních a periodických školení zaměstnanců,*
- *provádí vstupní školení vedoucích zaměstnanců rektorátu,*
- *provádí periodická školení vedoucích zaměstnanců, [42, str. 8]*
- *a další.*

### Preventisté BOZP

- *v rámci prověrky BOZP provádí kontrolu dodržování předpisů, příkazů a pokynů, týkajících se BOZP na všech pracovištích, minimálně 1x ročně. O výsledku každé kontroly provádí samostatný zápis, který předkládají vedoucím zaměstnancům na kontrolovaných pracovištích, zástupci odborové organizace a osobě odborně způsobilé v prevenci rizik rektorátu;*
- *podávají návrhy na vybavení pracovišť bezpečnostními značkami a signály;*
- *účastní se výkonu kontrol oblastního inspektorátu práce;*
- *odpovídají za včasné rozesílání Záznamu o úrazu předepsaným institucím;*
- *zabezpečují řádné plnění povinností vyplývajících z právních předpisů upravujících evidenci pracovních úrazů, zajišťují provedení vyšetřování pracovních úrazů;*
- *spolupracují s osobou odborně způsobilou v prevenci rizik rektorátu, [42, str. 9]*
- *a další.*

## 4.2 DMG MORI – DMU 75 monoBLOCK[22]

Jedná se o pěti-osé obráběcí CNC strojní zařízení (Obr. 3). Obrábění je technologický proces, při kterém se na předmětu realizuje požadovaná přesnost a tvar pomocí odebrání materiálu. Při obrábění na CNC strojích je odebrání materiálu realizováno strojem, který je číselně řízený počítačem, odtud anglická zkratka CNC (computer numerice controlled).

Pěti-osé obrábění spočívá ve třech standardně orientovaných osách x, y, z, a dvou dalších osách B a C. Pěti-osé obrábění je nejvyšší úrovní pro CNC stroje a lze na nich vyrábět ty nejsložitější tvary, jako jsou například lopatky turbín.



Obr. 3) DMG MORI - DMU 75monoBLOCK[vlastní]

CNC stroje lze dále dělit podle druhu vykonávané operace. DMU 75 monoBLOCK spadá do kategorie frézek. Pomocí frézky lze obrábět rovinné, tvarové případně s pořízením dalšího příslušenství i rotační plochy nebo závit. Hlavním nástrojem frézky je běžně nástroj rotačně souměrného tvaru s břity nazývaný fréza, viz Obr.4.



Obr. 4) Fréza DMG MORI [22]

DMU 75 monoBLOCK je kompaktní CNC obráběcí stroj s nosností stolu až 600kg, vybavený komplexním systémem chlazení. Z technologie monoblok vyplývá, že nosná část stroje je odlita z jednoho kusu odlitku k docílení maximální možné stability. Frézka je dále mimo jiné vybavena i naklápěcím otočným stolem.

### 4.3 MAS – MCV 754 QUICK[23]

Další z CNC obráběcích strojů v laboratoři C1. Jedná se o tří-osý obráběcí stroj, který může v případě využití přídatného otočného a sklopného stolu disponovat pěti-osým obráběním. Výrobce toto zařízení klasifikuje jako vertikální obráběcí centrum, které spadá do kategorií frézek. Zařízení využívá nástrojů s vysokotlakým středovým chlazením. S tím je nutně spojeno vodotěsné kabinové zakrytí pracovního prostoru.



Obr. 5) MAS - MCV 754 QUICK[vlastní]

#### 4.4 MAS – SPM 16[23]

SPM 16 je soustružnické CNC centrum (Obr. 6), jehož výroba započala roku 2001. Jedná se o jednovřetenový stroj s poháněným nástrojem, osou Y a osou C. Dokáže pracovat s různými druhy polotovarů. Stroj je vhodný především pro opakovanou výrobu převážně rotačních dílů, u kterých je požadavek i na frézování či vrtání.



Obr. 6) MAS - SPM 16[vlastní]



#### 4.5 Průmyslové roboty KUKA[24]

Laboratoř disponuje čtyřmi roboty od společnosti KUKA. Tři ve statickém provedení (Obr. 7) a jeden v provedení s pojezdem (Obr. 8). Jsou to univerzální šestiosé průmyslové roboty, které se vyrábějí v různých provedeních. Roboty se liší převážně nosností a dosahy. Tyto roboty jsou řízeny softwarem s řídicím systémem.



Obr. 7) Obr. 1 KUKA KR 16[24]

Využití těchto robotů je extrémně široké. Díky vysoké nosnosti mohou např. manipulovat s těžkým nákladem. V rámci firem pomáhají snižovat počet zaměstnanců při úkonech jako je např. vkládání a vykládání produktů do a ze stroje apod. Velké využití mají i v automobilovém průmyslu, kde se starají o kompletaci či svařování. Dále zastávají funkci ve sklářském průmyslu, slévárenském průmyslu a v mnoha dalších.



Obr. 8) KUKA robot s pojezdem [vlastní]

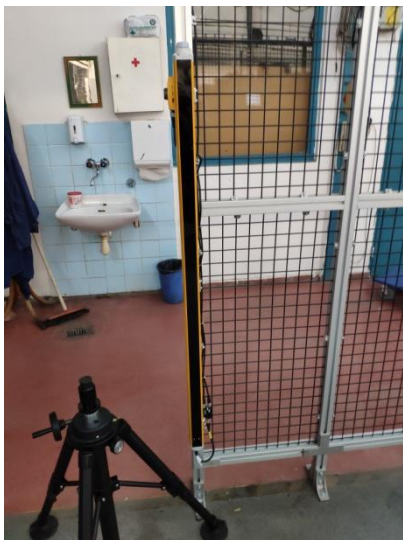
## 5 AUDIT BOZP

Pro provedení analýzy rizik byla zvolena metoda hodnocení rizik pomocí matice pravděpodobnosti a závažnosti rizik. Jedná se o poměrně jednoduchý princip, který dokáže odhalit zásadní rizika. Jeho nevýhodou je jistý podíl subjektivity, která do hodnocení vstupuje ve chvíli volby konkrétních hodnot, a tedy i do odhadu celkového rizika.

### 5.1 Aktuální stav laboratoře

- V rámci fakulty probíhá každý rok prověrka BOZP, která má odhalit veškeré nedostatky, vznikající na základě neplnění povinností vyplývajících z legislativních požadavků. Souběžně probíhá každý rok cvičný požární poplach.
- V rámci Ústavu výrobních strojů, systémů a robotiky probíhá každý rok periodické školení pro oblast BOZP.
- Hodnocení pracovních rizik bylo vypracováno v roce 2005 odborně způsobilou osobou v prevenci rizik.
- Pracovní úrazy jsou evidovány Knize úrazů, která je uložena u preventisty fakulty pro BOZP
- V rámci laboratoře jsou evidovány přítomné chemické látky a směsi.
- Jsou prováděny periodické roční revize elektroinstalace a kontroly bezpečnosti provozovaných strojních zařízení podle Nařízení vlády 378/2001 Sb. podle harmonogramu
- Ke strojním zařízením v laboratoři je dostupná průvodní dokumentace.
- Provozní řád laboratoře z roku 2009 není aktuální.

Z fyzického hlediska jsou CNC centra v laboratoři kompletně zakrytována a riziko úrazu je v těchto případech nízké. Pracovní prostor KUKA robotu s pojezdem je ohraničený bezpečnostní klecí, která má chráněný vstup optickou závorou.



Obr. 9a,9b) Ukázka optické závory[vlastní]

Problém nastává u robotického pracoviště KUKA robotů model KR 16 a KR 15, které není žádným způsobem ohraničeno, a v případě použití chybného softwaru můžou dojít k poranění přítomné obsluhy.



Obr. 10) Robotické pracoviště KUKA[vlastní]



## 5.2 Analýza rizik těžké laboratoře

Pro analýzu rizik těžké laboratoře byl vytvořen Checklist dle vyhlášky č.432/2003 Sb. Následně byla rizika hodnocena dle výpočtu rizika a pomocí Matice následků a pravděpodobností (viz Kap. 3.1).

Tab 4) Checklist rizikových faktorů laboratoře [19]

Rizikový faktor	Vyskytuje se	Nevyskytuje se
Prach	•	
Chemické látky a směsi	•	
Hluk	•	
Vibrace	•	
Neionizující záření		•
Fyzická zátěž	•	
Pracovní poloha	•	
Zátěž teplem		•
Zátěž chladem		•
Psychická zátěž		•
Zraková zátěž	•	
Práce s biologickými činiteli		•
Práce ve zvýšeném tlaku vzduchu		•

Tab 5) Tabulka kvantifikace rizik - Prach

Rizikový faktor	Způsob ohrožení	Možné následky	Pravděpodobnost	Závažnost	Riziko	Opatření
Prach	Vdechnutí	alergická reakce	1	3	3	-pravidelný úklid pracoviště
		podráždění dýchacích cest	1	2	2	-pravidelné měření koncentrace prachu v ovzduší
		poškození dýchacích cest	1	3	3	
		poškození sliznice	1	3	3	-pravidelné kontroly u lékaře
		onemocnění	1	3	3	
	Kontakt s pokožkou	alergická reakce	1	3	3	-OOPP (respirátor, ochranné oblečení, ochranné brýle)
		podráždění pokožky	2	2	4	
		poranění pokožky	1	2	2	-pravidelná kontrola a čištění odsávání
		kožní onemocnění	1	3	3	
	Kontakt s očima	podráždění očí	2	2	4	-pravidelná údržba strojů
		poranění očí	1	3	3	
		poškození zraku	1	4	4	-seznámení zaměstnanců s problematikou prachových částic
		onemocnění - zánět spojivek	1	4	4	

Tab 6) Tabulka kvantifikace rizik – Acetylen technický

Chemické látky a směsi					
Rizikový faktor	Způsob ohrožení	Možné následky	Pravděpodobnost	Závažnost	Riziko
Acetylen technický	Výbuch	zranění	1	4	4
		smrt	1	5	5
	Inhalace	dušení	2	4	8
					-seznámení zaměstnanců s bezpečnostními pokyny -chránit před teplem, horkými povrchy, jiskrami -skladovat mimo dosah hořlavých materiálů -skladovat na dobře větraném místě -údržba ventilů a příslušenství v čistém stavu - bez olejů a maziv -proškolení zaměstnanců -používat v patřičně větraných prostorách

Tab 7) Tabulka kvantifikace rizik – Kyslík technický

Rizikový faktor	Způsob ohrožení	Možné následky	Pravděpodobnost	Závažnost	Riziko	Opatření
Kyslík technický	Výbuch	zranění	1	4	4	-seznámení zaměstnanců s bezpečnostními pokyny -chránit před teplem, horkými povrchy, jiskrami
		smrt	1	5	5	-skladovat mimo dosah hořlavých materiálů -skladovat na dobře větraném místě -údržba ventilů a příslušenství v čistém stavu - bez olejů a maziv
		závratě	2	2	4	-proškolení zaměstnanců
	Inhalace	dýchací potíže	2	2	4	-používat v patřičně větraných prostorách
		křeče	1	2	2	

Tab 8) Tabulka kvantifikace rizik – Stargon C18

Rizikový faktor	Způsob ohrožení	Možné následky	Pravděpodobnost	Závažnost	Riziko	Opatření
Stargon C18	Výbuch	zranění	1	4	4	-seznámení zaměstnanců s bezpečnostními pokyny -chránit před teplem, horkými povrchy, jiskrami
		smrt	1	5	5	-skladovat mimo dosah hořlavých materiálů -skladovat na dobře větraném místě -údržba ventilů a příslušenství v čistém stavu - bez olejů a maziv
		bolest hlavy	2	2	4	-proškolení zaměstnanců
	Inhalace	dušení	2	4	8	-používat v patřičně větraných prostorách
		bezvědomí	1	4	4	

Tab 9) Tabulka kvantifikace rizik - Argon

Rizikový faktor	Způsob ohrožení	Možné následky	Pravděpodobnost	Závažnost	Riziko	Opatření
Argon	Výbuch					-seznámení zaměstnanců s bezpečnostními pokyny
		zranění	1	4	4	-chránit před teplem, horkými povrchy, jiskrami
						-skladovat mimo dosah hořlavých materiálů -skladovat na dobře větraném místě
	Inhalace	smrt	1	5	5	-údržba ventilů a příslušenství v čistém stavu - bez olejů a maziv
		dušení	2	4	8	-proškolení zaměstnanců
		bezvědomí	1	4	4	-používat v patřičně větraných prostorách

Tab 10) Tabulka kvantifikace rizik – Hluk a vibrace

Rizikový faktor	Způsob ohrožení	Možné následky	Pravděpodobnost	Závažnost	Riziko	Opatření
Hluk	Vystavení hluku	poškození sluchu	1	3	3	-OOPP (sluchátka)
		zvýšení krevního tlaku	1	3	3	-pravidelné měření úrovně hluku
		zrychlení tepu	1	2	2	-pravidelné kontroly u lékaře
		zvýšení hladiny adrenalinu	1	2	2	-odhlučnění laboratoře
						-proškolení zaměstnanců
Vibrace	Vystavení vibracím	onemocnění	1	3	3	-střídání pracovníku
		poškození organismu	1	3	3	-stanovení maximální doby expozice
		poškození krevního oběhu	1	4	4	-pravidelné kontroly u lékaře
		poškození kloubů a kostí	1	4	4	-antivibrační podlaha
						-proškolení zaměstnanců
						-střídání pracovníků
						-pravidelné kontroly strojů

Tab 11) Tabulka kvantifikace rizik – Fyzická zátěž, Pracovní poloha, Zraková zátěž

Rizikový faktor	Způsob ohrožení	Možné následky	Pravděpodobnost	Závažnost	Riziko	Opatření
Fyzická zátěž	Manipulace s těžkými břemeny	fyzická únava	1	2	2	-použití přepravních zařízení
		vyčerpání organismu	1	2	2	-ergonomické rozmístění pracoviště
		namožení svalů	2	2	4	-nastavitelné části strojů
		zdravotní problémy	2	3	6	-proškolení zaměstnanců
Pracovní poloha	Provádění činnosti v nesprávné pracovní poloze	bolest namáhaných částí těla	2	2	4	-nastavitelné části strojů
		nadměrná zátěž některých partií	2	2	4	-ergonomické rozmístění pracoviště
		neprokrvení těla	2	2	4	-pravidelné přestávky
		vytvoření krevní sraženiny	1	3	3	-vhodná pracovní obuv
		zdravotní problémy	1	4	4	-proškolení zaměstnanců
Zraková zátěž	Nevhodné osvětlení	únava očí	2	2	4	-zamezit oslnění slunečním svitem
		bolest očí	1	2	2	-vhodně osvětlit pracoviště
		bolest hlavy	2	2	4	-OOPP (brýle)
		poškození zraku	1	4	4	-pravidelné přestávky



## 6 ZHODNOCENÍ

Z analýzy rizik vyplývá, že v laboratoři se objevují převážně nízká a malá rizika, u kterých není třeba nikterak významně zasahovat. V případě středních rizik je vhodné konkrétní výsledek okomentovat, případně navrhnout opatření vedoucí k eliminaci nebo snížení rizika na přijatelnou úroveň.

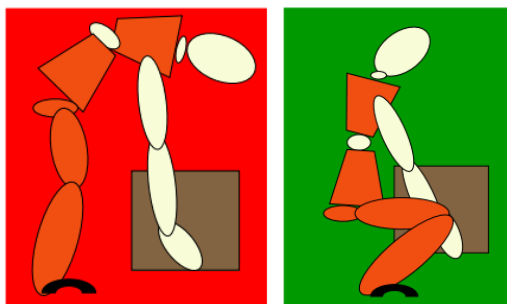
Všeobecně je pro snížení většiny rizik nutné, aby práci vykonávali způsobilí, řádně vzdělaní a poučení zaměstnanci a studenti. Všichni musí mít dostatečné informace o hrozcích rizicích. Toto povědomí sníží hodnotu pravděpodobnosti jejich vzniku, případně i hodnotu rozsahu závažnosti. Součástí informovanosti zaměstnanců je nutné, aby byli proškolení v oblasti BOZP na pracovišti.

Rizika vyvolána přítomností prachu v laboratoři jsou vysoce nepravděpodobná. Obráběcí CNC stroje jsou kompletně zakrytovány a nepředpokládám tedy vznik zásadních problémů v této oblasti. Laboratoř není určena k velkovýrobě, a tedy nepovažuji za nezbytné vytvářet opatření pro ruční nářadí, jako např. ruční brusky apod.

Závažnější střední rizika nám vznikají v oblasti chemických látek a směsí. K eliminaci těchto rizik je nezbytně nutné, aby talkové plynové láhve, obsahující chemické látky, byly skladovány v patřičně větraném prostoru. Dále v rámci předcházení výbuchu je nutné, aby lahve nebyly vystaveny přímému ohni, ale ani horkým plochám a obecně žádnému zdroji tepla. Nejvyšší riziko vzniká při používání zmíněných plynů. U acetyleny, argonu i stargonu hrozí riziko dušení, u kyslíku při inhalaci vyšší koncentrace než 75%, hrozí dýchací potíže, proto je nutné, aby byly všechny plyny, skladované v laboratoři, používané pouze v dobře větraném prostoru.

Vzhledem k modernímu vybavení laboratoře nepovažuji za nutné zavádět opatření pro rizikové oblasti hluku a vibrací. Jejich výskyt předpokládám minimální společně se zanedbatelným dopadem.

V oblasti fyzické zátěže a pracovní polohy nastává problém ve chvíli, kdy by v laboratoři došlo ke zvedání těžších břemen, než povoluje hygienický limit. Laboratoř sice disponuje portálovým jeřábem s nosností 5000kg, ale jeho využití by bylo v případě lehčích břemen pravděpodobně neekonomické. Proto bych doporučoval pořízení a používání menšího typu zvedáku pro tyto případy. V případě zvedání břemen ručně doporučuji zavést téma „Jak správně zvedat těžká břemena“ do školení BOZP nejen jako výčet hygienických limitů, ale i popisem, jak správně břemena zvedat, viz Obr. 11.

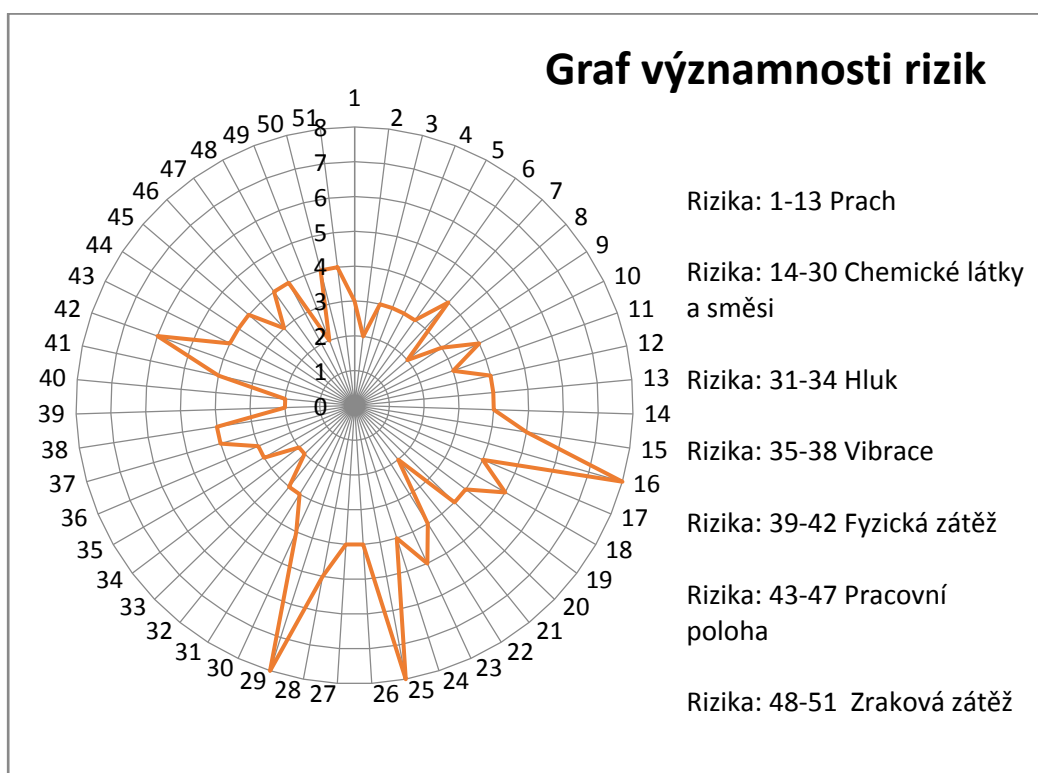


Obr. 11 Ukázka špatného a správného způsobu zvedání břemene[25]

Osvětlení v laboratoři považují dle analýzy rizik za dostatečné. V laboratoři je efektivně zabráněno riziku oslnění venkovním světlem a zároveň je ale místnost kvalitně osvětlena.

V oblasti administrativy doporučuji aktualizaci provozního řádu laboratoře z roku 2009. Tehdy laboratoř sloužila k jiným účelům a provozní řád nepočítá s aktuálním vybavením.

Pro shrnutí přikládám Graf významnosti rizik (Obr. 12), který nám potvrzuje tabulkové údaje a tedy, že nejvyšší rizika jsou spojená s chemickými látkami, v našem případě s tlakovými lahvemi.



Obr. 12) Graf významnosti rizik [vlastní]

## 7 ZÁVĚR

Diplomová práce je zaměřena na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Cílem je na základě analýzy legislativních požadavků ČR a EU identifikovat a vyhodnotit rizika spojená s BOZP ve fakultní těžké laboratoři C1. Pro zjištěná nepřijatelná rizika je třeba navrhnout opatření k jejich snížení na přijatelnou úroveň nebo úplnou eliminaci.

BOZP je v dnešní době poměrně rozsáhlá problematika, která je řešena v mnoha oblastech. V teoretické části je tedy snaha o analyzování požadavků BOPZ vyplývajících z legislativy ČR, mezinárodního standardu a dalších příslušných předpisů a nařízení.

Kapitola 3 teoreticky se věnuje analýze rizik. Pro potřeby řešení analýzy je stručně shrnuto vybavení laboratoře a pro lepší představu je součástí i plán laboratoře. Pro splnění cíle analýzy rizik byl volen způsob checklistu dle vyhlášky č. 432/2003 Sb. a výsledky byly zaznamenány v tabulce Checklist (Kap.5.2). Hodnocení rizik bylo provedeno pomocí metody Matice následků a pravděpodobnosti.

V rámci auditu byl zhodnocen aktuální stav laboratoře. Audit byl zaměřen na administrativu a obecná rizika z pohledu legislativních požadavků. Hodnocení rizik dle vyhlášky 432/2003 Sb. je pro přehlednost zpracováno do jednoduchých tabulek (Kap. 5.3).

Bylo zjištěno, že se v laboratoři nevyskytují žádná „velká“ rizika a drtivou většinou se jedná o rizika „nízká“ nebo „malá“, což lze interpretovat jako velmi pozitivní výsledek. I v tomto případě, ale byla navržena opatření pro snížení nalezených „středních“ rizik, kterým je vhodné věnovat patřičnou pozornost.

I přes pozitivní výsledky analýzy rizik, musí být brán ohled na veškerá hrozící rizika a musí se podniknout kroky k jejich snížení v případech, kdy je to možné. Nejdůležitějším krokem v této situaci je seznámit zaměstnance s těmito riziky. V druhé řadě by mělo dojít i na poučení studentů, navštěvujících laboratoř, před zahájením laboratorních cvičení.



## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] 100 let BOZP [online]., 34 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/sites/default/files/obsah/super-obsah/100-let-bozp-1918-2018/soubory/100-let-bozp-1918-2018-elektronicka-publikace.pdf>
- [2] Zákon č. 262/ 2006 Sb., *Zákoník práce*. In: 2006, 262/2006
- [3] Zákon č. 309/2006 Sb., *o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*. In: 2006, 309/2006.
- [4] Zákon č. 174/1968 Sb.: *Zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce*. In: 1968, 174/1968.
- [5] Zákon č. 251/2005 Sb.: *Zákon o inspekci práce*. In: 2005, 251/2005.
- [6] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.: *Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí*. In: 2005, 101/2005.
- [7] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.: *Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci*. In: 2007, 361/2007.
- [8] Vyhláška č. 20/1989 Sb.: *Vyhláška ministra zahraničních věcí o Úmluvě o bezpečnosti a zdraví pracovníků a o pracovním prostředí* (č. 155). In: 1989, 361/2007.
- [9] ČSN ISO 45001:2018: *Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci - Požadavky s návodem k použití*. 2018.
- [10] ČSN EN ISO 9001:2015: *Systémy managementu kvality - Požadavky*. 2015.
- [11] ČSN EN ISO 14001:2015: *Systémy environmentálního managementu - Požadavky s návodem pro použití*. 2015.
- [12] ČSN EN 31010:2010: *Management rizik - Techniky posuzování rizik*. 2010.
- [13] ČSN EN ISO 12100:2010: *Management rizik - Techniky posuzování rizik*. 2010.
- [14] VEBER, Jaromír, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-210-9.
- [15] NEUGEBAUER, Tomáš, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce, neboli, O čem je současná BOZP: legislativa, systémy, metody, praxe*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. Bezpečnost práce v praxi (Wolters Kluwer ČR). ISBN 978-80-7357-556-4.
- [16] Průmyslová revoluce. Wikipedia [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Pr%C5%AFmyslov%C3%A1\\_revoluce](https://cs.wikipedia.org/wiki/Pr%C5%AFmyslov%C3%A1_revoluce)
- [17] Bezpečný podnik. *Bezpečnost práce* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/slovník-pojmu/bezpecny-podnik/>
- [18] Bezpečný podnik. *BOZPinfo* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/co-je-program-bezpecny-podnik>
- [19] Vyhláška č. 432/2003 Sb.: *Vyhláška, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli*. In: 2003, 432/2003.
- [20] *Metody a způsoby hodnocení rizik na pracovišti* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/metody-hodnoceni-rizik-bozp/>

- [21] *Management rizik – hodnocení závažnosti nežádoucích událostí* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: [https://shnu.uzis.cz/res/file/metodicke\\_dokumenty/Management\\_rizik\\_hodnoceni\\_zavaznosti\\_NU1.pdf](https://shnu.uzis.cz/res/file/metodicke_dokumenty/Management_rizik_hodnoceni_zavaznosti_NU1.pdf)
- [22] 5-AXIS CNC MILLING MACHINE. *Direct Industry* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://www.directindustry.com/prod/dmg-mori/product-5973-1835731.html>
- [23] MCV 754 QUICK. *KOVOSVIT MAS* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.kovosvit.cz/mcv-754-quick-p3.html>
- [24] KUKA KR 16. *KUKA* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.kuka.com/cs-cz/produkty,-slu%C5%BEby/robotick%C3%A9-syst%C3%A9my/pr%C5%AFmyslov%C3%A9-roboty/kr%C2%A016>
- [25] Zvedání a manipulace s materiálem. *Mondi Štětí a.s.* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://bozp.mondisteti.cz/www/homepage/download/44>
- [26] BLECHA, Petr. *Bezpečnost provozovaných strojních zařízení*. BOZPinfo: Oborový portál pro BOZP [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009, 24.08.2009 [cit. 2018-10-31]. ISSN 1801-0334. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/bezpecnost-provozovanych-strojnich-zarizeni>
- [27] EUR-Lex: *Přístup k právu Evropské unie* [online]. Brusel: Úřad pro publikace, 2018 [cit. 2018-10-16]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu>
- [28] Bezpečnost a ochrana zdraví při práci ve školských zařízeních. *Tzbinfo* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/bozp/16099-bezpecnost-a-ochrana-zdravi-pri-praci-ve-skolskych-zarizenich>
- [29] Bezpečnostní list - Argon. *Linde Onlineshop* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: [https://www.linde-onlineshop.cz/wcsstore/CZ\\_Linde\\_CatalogAssetStore/Attachment/BL/Bezpe%C4%8Dnostn%C3%AD%20list%20Argon%204.8.pdf](https://www.linde-onlineshop.cz/wcsstore/CZ_Linde_CatalogAssetStore/Attachment/BL/Bezpe%C4%8Dnostn%C3%AD%20list%20Argon%204.8.pdf)
- [30] Bezpečnostní list - Stargon. *Linde Onlineshop* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: [https://www.linde-onlineshop.cz/wcsstore/CZ\\_Linde\\_CatalogAssetStore/Attachment/BL/Bezpe%C4%8Dnostn%C3%AD%20list%20CORGON%2018.pdf](https://www.linde-onlineshop.cz/wcsstore/CZ_Linde_CatalogAssetStore/Attachment/BL/Bezpe%C4%8Dnostn%C3%AD%20list%20CORGON%2018.pdf)
- [31] Bezpečnostní list - Acetylen. *Linde Onlineshop* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: [https://www.linde-onlineshop.cz/wcsstore/CZ\\_Linde\\_CatalogAssetStore/Attachment/BL/Bezpe%C4%8Dnostn%C3%AD%20list%20Acetylen%20%C4%8Dist%C3%BD.pdf](https://www.linde-onlineshop.cz/wcsstore/CZ_Linde_CatalogAssetStore/Attachment/BL/Bezpe%C4%8Dnostn%C3%AD%20list%20Acetylen%20%C4%8Dist%C3%BD.pdf)
- [32] Bezpečnostní list - Kyslík. *Linde Onlineshop* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: [https://ntc.zcu.cz/export/sites/ntc/download/BOZP\\_a\\_PO/8.-kyslik-5.0.pdf](https://ntc.zcu.cz/export/sites/ntc/download/BOZP_a_PO/8.-kyslik-5.0.pdf)
- [33] Analýza a řízení rizik BOZP. Identifikace, hodnocení a management ve firmách a jiných organizacích. *BOZP.CZ Dokumentace* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/analiza-rizik-bozp-rizeni-hodnoceni-identifikace-management/>
- [34] Prověrka BOZP v praxi. *BOZP.CZ Dokumentace* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/proverka-bozp-v-praxi/>
- [35] Komplexní audit BOZP. *BOZP.CZ Dokumentace* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/komplexni-audit-bozp-jak-na-to/>

- [36] Nová pojetí požadavků BOZP normou ISO 45001. *BOZPinfo* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/nova-pojeti-pozadavku-bozp-normou-iso-45001>
- [37] Evropské směrnice o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. *Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/cs/safety-and-health-legislation/european-directives>
- [38] Vliv hluku na zdraví. *Hluk EPS* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://hluk.eps.cz/hluk/vliv-hluku-na-zdravi/>
- [39] MĚŘENÍ VIBRACÍ Z HLEDISKA BOZP. *BOZPcentrum* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://bozpcentrum.cz/novinky/mereni-vibraci-z-hlediska-bozp>
- [40] Vibrace a lidský organismus. *Wikiskripta* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: [https://www.wikiskripta.eu/w/Vibrace\\_a\\_lidsk%C3%BD\\_organismus](https://www.wikiskripta.eu/w/Vibrace_a_lidsk%C3%BD_organismus)
- [41] Rizika expozice vibracím přenášených na ruce a tělo. *Výzkumný ústav bezpečnosti práce* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://www.vubp.cz/images/soubory/produkty/publikace-ke-stazeni/vibrace.pdf>
- [42] Směrnice č. 21/2017: Zabezpečení a organizace bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany na VUT. Brno, 2017.





## 9 SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK

### 9.1 Seznam použitých zkratk

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
PO	Požární ochrana
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
PDCA	Demingův cyklus (Plan-Do-Check-Act)
PHA	Předběžná analýza ohrožení (Preliminary Hazard Analysis)
HAZOP	Analýza ohrožení a provozuschopnosti (Hazard Operation Process)
ETA	Analýza stromu událostí (Event tree analysis)
FMEA	Analýza selhání a jejich dopadů (Failure Mode and Effect Analysis)
FTA	Analýza stromu poruch (Fault Tree Analysis)
CNC	Počítačem řízený stroj (Computer Numerical Control)

### 9.2 Seznam tabulek

TAB 1)	HODNOCENÍ PRAVDĚPODOBNOSTI RIZIKA [21] .....	37
TAB 2)	HODNOCENÍ MÍRY ZÁVAŽNOSTI RIZIKA [21] .....	37
TAB 3)	MATICE PRAVDĚPODOBNOSTI A ZÁVAŽNOSTI RIZIKA [21].....	38
TAB 4)	CHECKLIST RIZIKOVÝCH FAKTORŮ LABORATOŘE [19].....	49
TAB 5)	TABULKA KVANTIFIKACE RIZIK - PRACH.....	50
TAB 6)	TABULKA KVANTIFIKACE RIZIK – ACETYLEN TECHNICKÝ ....	51
TAB 7)	TABULKA KVANTIFIKACE RIZIK – KYSLÍK TECHNICKÝ .....	52
TAB 8)	TABULKA KVANTIFIKACE RIZIK – STARGON C18 .....	53
TAB 9)	TABULKA KVANTIFIKACE RIZIK - ARGON.....	54
TAB 10)	TABULKA KVANTIFIKACE RIZIK – HLUK A VIBRACE .....	55
TAB 11)	TABULKA KVANTIFIKACE RIZIK – FYZICKÁ ZÁTĚŽ, PRACOVNÍ POLOHA, ZRAKOVÁ ZÁTĚŽ.....	56

### 9.3 Seznam obrázků

OBR. 1) DEMINGŮV CYKLUS [10] .....	28
OBR. 2) PLÁN TĚŽKÉ LABORATOŘE C1 [VLASTNÍ] .....	39
OBR. 3) DMG MORI - DMU 75MONOBLOCK[VLASTNÍ] .....	42
OBR. 4) FRÉZA DMG MORI [22].....	43
OBR. 5) MAS - MCV 754 QUICK[VLASTNÍ] .....	44
OBR. 6) MAS - SPM 16[VLASTNÍ].....	45
OBR. 7) OBR. 1 KUKA KR 16[24].....	46
OBR. 8) KUKA ROBOT S POJEZDEM [VLASTNÍ].....	46
OBR. 9A,9B) UKÁZKA OPTICKÉ ZÁVORY[VLASTNÍ] .....	47
OBR. 10)ROBOTICKÉ PRACOVÍŠTĚ KUKA[VLASTNÍ] .....	48
OBR. 11 UKÁZKA ŠPATNÉHO A SPRÁVNÉHO ZPŮSOBU ZVEDÁNÍ BŘEMENE[25].....	57
OBR. 12) GRAF VÝZNAMNOSTI RIZIK [VLASTNÍ] .....	58

## 10 SEZNAM PŘÍLOH

CD